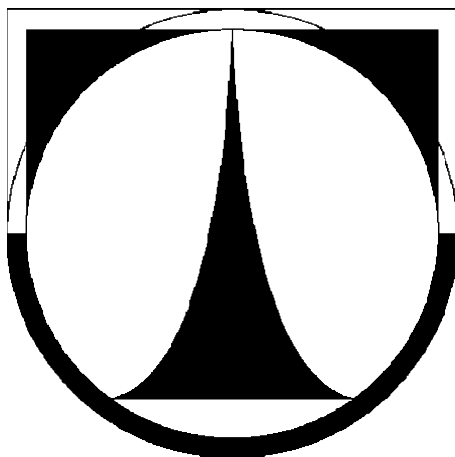


TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2011

Bc. Petr Burián

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Studijní program: N 6208 Ekonomika a Management
Studijní obor: Podniková ekonomika

Japonský způsob řízení logistických toků uvnitř výrobního podniku v evropském prostředí.

Japanese-style management of logistic flows within the manufacturing enterprise in the European environment.

DP-EF-KPE-2011-06

Bc. Petr Burián

Vedoucí práce: doc. Ing. Josef Sixta, CSc., katedra podnikové ekonomiky

Konzultant: Petr Oplištil, LOADINGS s.r.o.

Počet stran: 79

Počet příloh: 5

Datum odevzdání: 6.5.2011

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr BURIÁN**
Osobní číslo: **E09000580**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika**
Název tématu: **Zásobování výrobního podniku materiálem**
Zadávací katedra: **Katedra podnikové ekonomiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úkolem vaší diplomové práce je navrhnout způsob zásobování výrobních linek společnosti Grupo Antolin Bohemia, a.s. se sídlem v Chrastavě.

V diplomové práci zpracujte na základě teoretických východisek:

1. analýzu současného stavu,
2. na základě výsledků analýzy určete kritická místa,
3. návrhy na řešení nejzávažnějších problémů v oblasti zásobování,
4. ekonomické posouzení provedených návrhů.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

60 - 70

Forma zpracování diplomové práce:

tištěná

Seznam odborné literatury:

SCHULTE, Ch. Logistika. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 310 s. ISBN 80-85605-87-2.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. Logistika 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logistical management - The Integrated Supply Chain Process. 1st ed. New York: The McGrawHill Comp., Inc., 1996. 730 p. ISBN 0-070068-83-6.

FAWCETT, P.; McLEISH, R.; OGDEN, I. Logistics Management. 1st ed. London: Pitmain Publishing, 1992. 297 p. ISBN 0-7121-1193-X.

Interní směrnice společnosti Grupo Antolin Bohemia, a.s.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Josef Sixta, CSc.

Katedra podnikové ekonomiky

Konzultant diplomové práce:

Petr Oplištil

LOADINGS s.r.o.

Datum zadání diplomové práce:

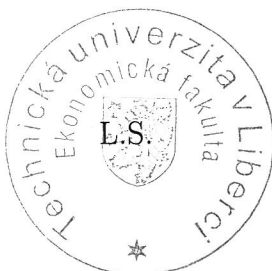
31. října 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

6. května 2011

doc. Dr. Ing. Olga Hasprová

děkanka



prof. Ing. Ivan Jáč, CSc.

vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2010

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci, 6.5.2011


.....
podpis

Anotace

Diplomová práce se zabývá řízením toků materiálu ve výrobním podniku, firmě Grupo Antolin Bohemia, a.s. Práce detailně analyzuje současný způsob řízení zásobování výrobních linek výrobním materiálem a komponenty. Kriticky se dívá na současný koncept interní logistiky výrobního závodu. Řešení a optimalizace řízení logistických toků jsou hledána v příkladech a principech japonských výrobních podniků. Práce uvádí nejen principy, ale příklady implementace japonských metod řízení logistiky. Zároveň se zabývá problémy, které přináší rozdílnost kultur, chápání jednotlivých principů a potíže s přijetím těchto metod. Práce navrhuje řešení, které odráží současná úroveň technologie a výpočetní techniky.

Klíčová slova

Vnitropodniková logistika, japonské metody řízení, zásobování výroby, KANBAN

Annotation

The graduation thesis deals with the management of material flows in a manufacturing enterprise, company Grupo Antolin Bohemia, a.s. The text makes an analysis of current management methods of supply of production lines with purchased materials and components. There is a critical point of view to the current concept of internal plant logistics in the writing. Japanese manufacturing companies and their logistics methods are used as an example to help find a reasonable solution and optimization for the logistic flows. There are not only principles, but also examples of Japanese logistic methods and techniques presented in the work. Withal it addresses problems occurred by cultural diversities, understanding of the principles and difficulties to adopt these methods. The thesis proposes solutions reflecting recent level of technology and computing engineering.

Key words

Intra-logistics, Japanese management techniques, production supply, KANBAN

Poděkování

Tato práce by nevznikla bez otevřeného přístupu managementu firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s., především pak bývalého generálního ředitele, pana Petra Papánka, bez odborných konzultací pana doc. Ing. Josefa Sixty, CSc. a pana Petra Oplištila. Všem tímto mnohokrát děkuji.

Obsah

Úvod	13
1 Analýza současného stavu	15
1.1 Představení firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s.	15
1.1.1 Stručná historie firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s.	15
1.1.2 Výrobní program a zákazníci firmy	16
1.1.3 Organizační struktura firmy	19
1.1.4 Finanční a další ekonomické ukazatele firmy	20
1.2 Výroba	20
1.2.1 Výrobní metody a technologie	21
1.2.2 Dispozice výrobních prostor a layout výrobních linek	22
1.3 Logistika	26
1.3.1 Způsob řízení a plánování výroby	26
1.3.2 Způsob řízení skladových zásob	28
1.3.3 Logistické služby zajišťované externími firmami	29
1.3.4 Dispozice, layout a stav skladových prostor	30
1.3.5 Obalový management	32
1.3.6 Manipulační technika	35
2 Kritická místa	38
2.1 Tok materiálu uvnitř podniku	38
2.1.1 Příjem materiálu a uskladnění	38
2.1.2 Vychystávání materiálu	41
2.1.3 Zásobování materiálu na výrobní linky	42
2.2 Souhrn nejkritičtějších míst	44
3 Japonské metody řízení toku materiálu výrobou	45
3.1 Metodika TPS v pojetí TIE	45
3.1.1 Just-in-Time	47
3.1.2 Vyrovnaná produkce	48
3.1.3 Jidoka	48
3.1.4 Standardizace práce	48
3.1.5 Flexibilní výrobní linka	49

3.2	Metody PULL SYSTEM – KANBAN	49
3.2.1	Kanbanový okruh	51
3.2.2	Přeprava dílů	51
3.3	Příklady použití TPS ve firmě Denso Manufacturing Czech s.r.o.	52
3.4	SWOT analýza TPS systému v evropském prostředí	55
3.4.1	Silné stránky TPS	56
3.4.2	Slabé stránky TPS	56
3.4.3	Příležitosti TPS	57
3.4.4	Ohrožení TPS	57
4	Návrhy na řešení nejzávažnějších problémů v oblasti zásobování	59
4.1	Řízení skladových zásob	59
4.2	Skladování materiálu	61
4.3	Obaly a manipulační technika	62
4.4	Tok informací mezi výrobou a skladem	63
5	Ekonomické posouzení navržených řešení	67
5.1	Implementace jednoduchého KANBAN systému	68
5.2	Implementace elektronického KANBAN systému	69
5.3	Shrnutí výsledků ekonomického posouzení navrhovaných řešení	70
	Závěr	71
	Seznam použité literatury	72
	Citace	72
	Bibliografie	72
	Příloha A – Týdenní plán výroby GAB	75
	Příloha B – Denní plán výroby GAB	76
	Příloha C – Layout skladu nakupovaných materiálu v GAB	77
	Příloha D – Formulář požadavku k výdeji do výroby	78
	Příloha E – Tabulka s daty pro výpočet množství KANBAN karet pro projekt C218	79

Seznam ilustrací

Obr. 1-1 Lícová a rubová strana stropního panelu VW MPV s panoramatickou střechou	16
Obr. 1-2 Struktura zákazníků v roce 2010, procentní rozdělení dle tržeb v roce 2010	18
Obr. 1-3 Organigram Grupo Antolin Bohemia, a.s.	19
Obr. 1-4 Vývoj obratu tržeb Grupo Antolin Bohemia,a.s. v milionech EUR	20
Obr. 1-5 PUR desky ve skladu Grupo Antolin Bohemia,a.s.	21
Obr. 1-6 Plán areálu firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s. v Chrastavě	23
Obr. 1-7 Layout výrobní haly č. 1	24
Obr. 1-8 Layout výrobní haly č. 2	25
Obr. 1-9 Obaly na hotové výrobky na nákladním voze – stropní pohledy VW B6	33
Obr. 1-10 Role s dekory	35
Obr. 3-11 Rozdělení KANBAN druhů	50
Obr. 3-12 Budova výcvikového centra společnosti Denso Manufacturing Czech s.r.o. v Liberci	52
Obr. 3-13 Vozíky AGV v provozu společnosti Denso Manufacturing Czech s.r.o. v Liberci	54
Obr. 4-14 Podoba KANBAN pošty umístěné ve skladu GAB (pro výrobní linku G 2.5)	65
Obr. 4-15 Podoba KANBAN karty GAB, určené pro oběh mezi skladem nakupovaného materiálu a výrobní linkou G 2.5	66

Seznam tabulek

Tab. 1-1 Seznam nejdůležitějších výrobků a klientů Grupo Antolin Bohemia, a.s. (do r. 2010)	17
Tab. 1-2 Přehled zákazníků a projektů, které se aktuálně vyrábějí (série a před série)	19
Tab. 5-3 Přehled nákladů a úspor z navrhovaných řešení	70

Seznam použitých zkratk, značek a symbolů

ABC	zkratka anglického originálu <i>Activity Based Costing</i> , v logistice metoda řízení zásob
EDI	zkratka anglického originálu <i>Electronic Data Interchange</i> , elektronická výměna dat

ERP	zkratka anglického originálu <i>Enterprise Resource Planning</i> , informační systém podniku, integrující velké množství procesů souvisejících s produkční činností podniku
EUR paleta	dřevěná vratná transportní paleta rozměrů 1200×800×144 mm (délka × šířka × výška), odpovídá předpisům Mezinárodní železniční unie
FIFO	zkratka anglického originálu <i>First In First Out</i> , způsob administrativního nebo fyzického vedení skladu, kdy zboží, které do skladu vstupuje jako první, z něj také jako první vystupuje
GAB	Grupo Antolin Bohemia, a.s.
IBC kontejner	zkratka anglického originálu <i>Intermediate Bulk Container</i> , plastový obal, uzavřený do kovového rámu, sloužící především pro transport a skladování chemických látek (kapalin)
JIT	zkratka anglického originálu <i>Just In Time</i> , překládá se jako „ve správný čas, ve správném množství, na správném místě“
KLT	zkratka německého originálu <i>Kleinladungsträger</i> , plastové obaly dle normy VDA
MPV	zkratka anglického originálu <i>Multi-Purpose Vehicle</i> , označující typ osobního vozidla
MRP	zkratka anglického originálu <i>Material Resource Planning</i> , metoda plánování materiálových potřeb výroby
Mth	motohodiny
NTL	netkané textilie
PE	polyethylen
SAP	ERP systém od stejnojmenné společnosti
PUR	polyurethan
THP	technicko-hospodářský pracovník
TIE	zkratka anglického originálu <i>Total Industrial Engineering</i> , průmyslové a procesní inženýrství, oddělení společnosti DENSO
TMC	TOYOTA MOTOR CORPORATION
TPS	zkratka anglického originálu <i>TOYOTA Production System</i>
VDA	zkratka německého originálu <i>Verband der Automobilindustrie</i> , asociace výrobců v automobilovém průmyslu, vydávající normy VDA
VZV	vysokozdvíhový vozík

Úvod

Do kompetence oddělení logistiky výrobního podniku musí spadat také problematika řízení a koordinace toků výrobních materiálů a komponentů na výrobní linky. Metoda a způsob zásobování výrobních linek nakupovaným materiálem patří mezi klíčové problémy interní logistiky každého výrobního závodu. Pod pojmem zásobování výrobních linek si můžeme představit nejen způsob, jakým jsou materiály dopravovány ze skladů na výrobní liny (fyzický tok), ale i metody řízení toků informací, které předchází samotnému fyzickému pohybu materiálu.

Diplomová práce byla vypracována ve výrobním závodu firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s. (dále jen GAB). Téma práce bylo záměrně zadáno tak, aby odráželo současné potřeby tohoto podniku, výrazně zlepšit způsob, jakým se výrobní materiál dopravuje na výrobní linky a zároveň i metody řízení interní logistiky. V oddělení logistiky GAB lze na první pohled vypořádat dlouhodobě chybějící koncepci řízení interní logistiky, kdy se hlavní činnost tohoto oddělení soustředí na pouhé plánování výroby.

Hlavním úkolem práce je analyzovat potřeby jednotlivých úseků výrobního podniku, které jsou obsluhovány oddělením logistiky. Na základě těchto potřeb bude definována kostra systému a metodika postupů, které budou schopny zajistit optimální tok materiálu ze skladů na výrobní linky, přesně dle potřeb oddělení výroby. Cílem je nalézt co nejjednodušší systém řízení interní logistiky, který přinese výrazné zlepšení ve využití stávajících zdrojů logistiky, který bude reflektovat veškeré potřeby oddělení výroby a ostatních podnikových úseků a především bude reálně implementovatelný v horizontu několika měsíců.

Mezi hlavní metody, použité pro návrh optimálního řešení managementu interních logistických toků, patří principy charakteristické především pro japonské výrobní podniky. Japonská kultura je velmi odlišná od naší, evropské. Právě tato kulturní odlišnost byla hlavním důvodem kritického pohledu na japonské principy a pravidla řízení logistiky z pohledu toho, jakým způsobem budou přijaty zaměstnanci a manažery při své implementaci v typicky středoevropském prostředí.

Prostředí výrobního podniku GAB je místem, kde se denně střetává několik rozdílných kultur. Její vrcholový management je španělský, zaměstnanci chrastavského výrobního podniku jsou převážně české národnosti, zákazníci jsou především z německy mluvící části Evropy. Tento kulturní mix sebou přináší mnoho střetů díky různorodosti pohledů na řešení problému a rozdělení zodpovědností. Je velmi zajímavé sledovat a posuzovat, co do tohoto prostředí vnese další, tentokrát japonský pohled na řešení problémů v logistickém toku materiálu uvnitř výrobního podniku.

1 Analýza současného stavu

Logistické toky uvnitř výrobních podniků mají svá specifika, která vycházejí a jsou způsobena především používaným výrobním technologiím. Historie a dosavadní vývoj podniku se odráží v jeho organizační struktuře, v rozdělení kompetencí a zodpovědností za jednotlivé činnosti podniku mezi jednotlivá oddělení. Spolu s prostorovými dispozicemi výrobního areálu patří všechny tyto skutečnosti mezi velmi důležité faktory, které bezprostředně ovlivňují strukturu logistických toků. Správné pochopení všech těchto skutečností je nezbytné pro správné provedení analýzy stavu interní logistiky výrobního podniku.

1.1 Představení firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s.

GAB patří mezi největší středoevropské výrobce stropních panelů pro automobilový průmysl. Je součástí nadnárodní skupiny vlastněné rodinou Antolin pocházející ze španělského města Burgos. Ta započala svou historii v 50. letech minulého století, jako manufaktura specializující se na výrobu kloubů řízení a tlumících jednotek pro automobily. Během 60. let minulého století začala spolupracovat s německými firmami automobilového průmyslu a její portfolio výrobků se rozšířilo o další části automobilů, jako části interiéru, sedadel, dveřních a stropních panelů. V 70. letech minulého století začala spolupracovat s italskou firmou Pianfei při zavádění nové technologie výroby stropních panelů - Glasutec®.

V roce 1985 byla založena španělská holdingová společnost Grupo Antolin, za účelem řízení a koordinace činností všech svých, po celém světě se rozrůstajících, společností.

1.1.1 Stručná historie firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s.

Společnost Grupo Antolin Bohemia, a.s. byla založena v prosinci roku 1993, jako česká pobočka španělské mateřské společnosti GRUPO ANTOLIN-IRAUSA, S.A. V září roku 1994 zahájila výrobu stropních panelů pro automobilku Volkswagen AG. V té době sídlila v původním areálu firmy LIAZ, a.s. v Jablonci nad Nisou.

Díky rozšíření portfolia projektů a zákazníků (VW Passat, Škoda Octavia) byla společnost nucena hledat nové, větší prostory pro svou výrobu. V září 1996 se stěhuje do staršího

průmyslového objektu v Chrastavě, kde před tím vyráběla firma ELITEX. V roce 1998 dosahuje obrátu 400 000 kusů dodaných stropních panelů pro vozy ŠKODA a v mladoboleslavském areálu ŠKODA AUTO a.s. zřizuje Just In Time (dále jen JIT) sklad. V průběhu roku 1999 rozšiřuje svou výrobu vybudováním nové výrobní haly a nového administrativního zázemí.¹

V roce 2000 získává nové zakázky od firmy AUDI AG. Během roku 2001 se jejími klienty stávají firma BMW a v roce 2002 Porsche AG.

1.1.2 Výrobní program a zákazníci firmy

GAB je specializovaným výrobním podnikem na výrobu stropních panelů² pro automobilový průmysl. Španělská mateřská společnost svými strategickými rozhodnutími soustředila do chrastavské pobočky výrobu stropních panelů pro všechny evropské zákazníky. Klienty podniku jsou téměř všichni evropští výrobci automobilů.



Obr. 1-1 Lícová a rubová strana stropního panelu VW MPV s panoramatickou střechou

Zdroj: JANDOVÁ, Z. General_presentaiton_2010.ppt [intranet] Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005

¹ JANDOVÁ, Z. General_presentaiton_2010.ppt [intranet] Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005, s. 2-10

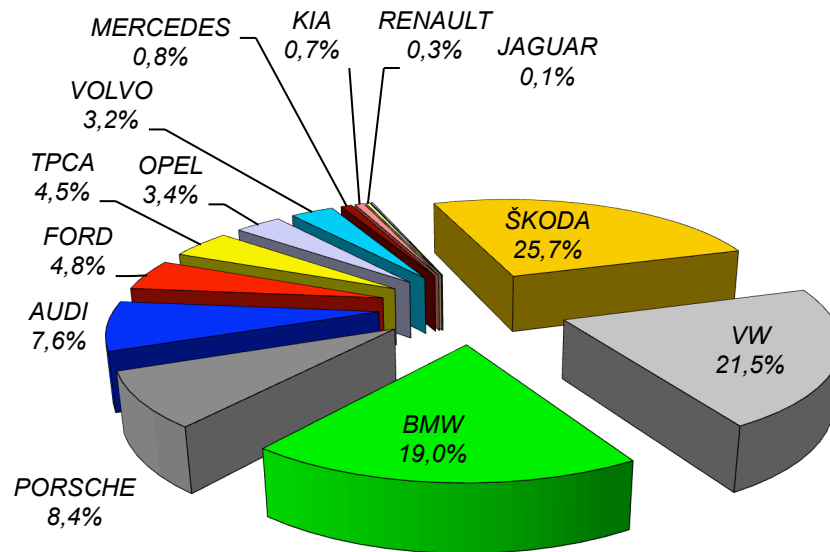
² v angličtině používaný výraz *headliner*

Mezi hlavní odběratele GAB patří český výrobce ŠKODA AUTO a.s., evropské závody VOLKSWAGEN AG, němečtí výrobci automobilů BMW, Daimler-Chrysler (vozy značky Mercedes) a PORSCHE, evropské VOLVO, FORD, OPEL, KIA, JAGUAR, RENAULT, SUZUKI a TPCA. V současnosti je největším odběratelem ŠKODA AUTO a.s. se svými výrobními závody v Mladé Boleslavi, Vrchlabí a Kvasinách.

Tab. 1-1 Seznam nejdůležitějších výrobků a klientů Grupo Antolin Bohemia, a.s. (do r. 2010)

Klient	Model vozu	Výrobek GAB
Škoda auto a. s. (ČR)	Škoda Octavia Tour Lim, Combi	Octavia A4 ND + SAD
	Škoda Fabia Sedan	Fabia A04 ND + SAD
	Škoda Superb Lim, Combi	Superb B6 ND + SAD
	Octavia Lim, Combi	Octavia A5 ND + SAD
	Škoda Fabia Lim, Roomster, Praktik, Combi	Fabia A05 ND + PD + SAD
Volkswagen AG (Německo)	VW Passat Lim, Variant, Coupe	Passat ND + SAD
	VW Tiguan	VW DVD 416
Volkswagen (Polsko)	VW CADDY, CADDY MAXI, CADDY GP	SLW
Volkswagen Slovakia	Porsche Cayenne	Porsche Cayenne II ND + SAD + GD
	VW Touareg/Porsche Cayenne	DVD
	VW Touareg	Touareg NF ND + SAD
Audi AG (Německo)	Audi Q7	Audi Pikes Peak
	Audi B8 Coupe, LIM, Avant	Audi DVD
BMW (Německo)	BMW S1	BMW E81, E87
	BMW S5	BMW F10
TPCA (ČR)	107 – Aygo – C1	TPCA B0
Jaguar	Jaguar XK	X-150, X-350DVD
Renault	Logan Pick up	U 90
Volvo	Y283 / Y352	S 60 / V 60

Zdroj: KÁCOVSKÝ, R. *organigram_controlling.xls* [intranet] Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s.



Obr. 1-2 Struktura zákazníků v roce 2010, procentní rozdělení dle tržeb v roce 2010

Zdroj: ZAPADLO, T. *Prodeje_2010.xls* [intranet] Chrástava: Grupo Antolin Bohemia, a.s

Struktura a velikost zákazníků se mění v průběhu času v návaznosti na projekty, které končí (tzv. výběh projektu) a novými projekty, které se zavádějí do sériové výroby (tzv. náběh projektu). Mezi nové zákazníky, jejichž zakázky GAB získalo v posledních dvou letech patří švédské VOLVO a německý Daimler-Chrysler. V tab. 1-2 je vypracován přehled aktuálně sériově vyráběných projektů a nově nabíhajících projektů, které se začínají uvádět do výroby (před sériová výroba) s horizontem běžné série do roku 2012.

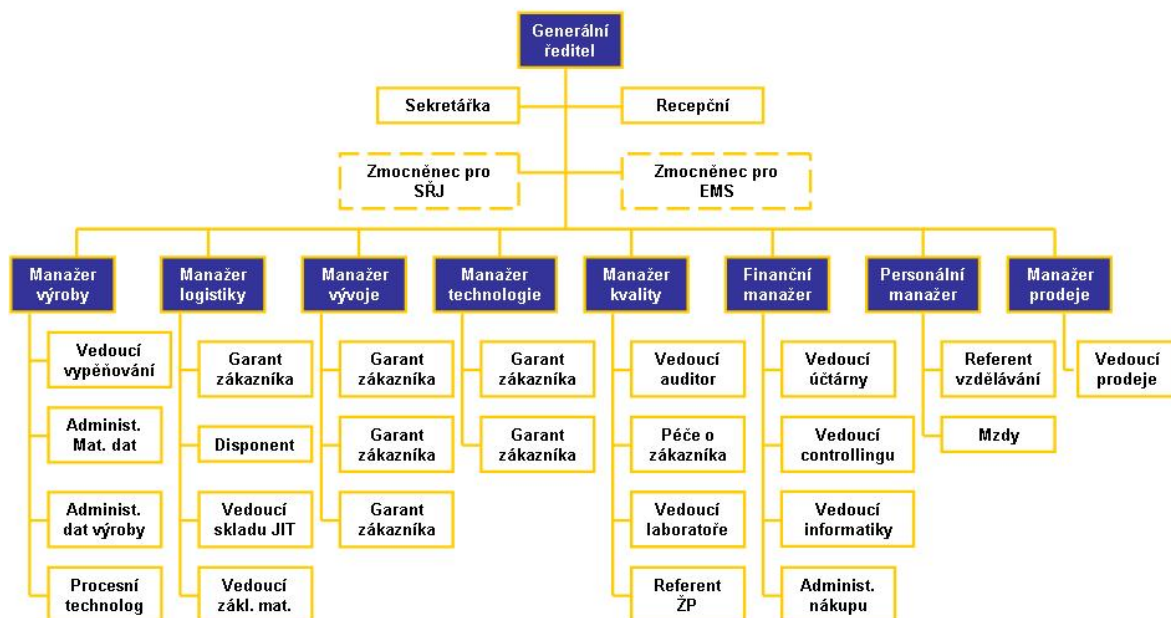
Tab. 1-2 Přehled zákazníků a projektů, které se aktuálně vyrábějí (série a před série)

start projektu	zákazník / značka	kód projektu	výrobek	nový / stávající zákazník
2010	VOLKSWAGEN AG	Colorado E2	stropní podhled	stávající
	VOLKSWAGEN AG	Caddy GP Life	stropní podhled	stávající
	VOLKSWAGEN AG	Passat B7	stropní podhled	stávající
	BMW AG	F10	stropní podhled	stávající
	BMW AG	F11	stropní podhled	stávající
	VOLVO	Y283 / Y352	stropní podhled	nový
	Daimler AG	C218	stropní podhled	nový
2011	BMW Group	F20	stropní podhled	stávající
	Ford Motor	C346-Focus	stropní podhled	stávající
2012	ŠKODA AUTO a.s.	A7 Octavia	stropní podhled	stávající

Zdroj: JANDOVÁ, Z. *INFOMIX Bohemia 3/2010 - firemní časopis* Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s.

1.1.3 Organizační struktura firmy

GAB zaměstnává v současnosti okolo 450 pracovníků, z toho přibližně 65 technickohospodářských pracovníků (dále jen THP). Její organizační struktura se nijak neliší od struktur v podobně velkých výrobních podnicích. Organigram organizační struktury je vyobrazen na následujícím obrázku.

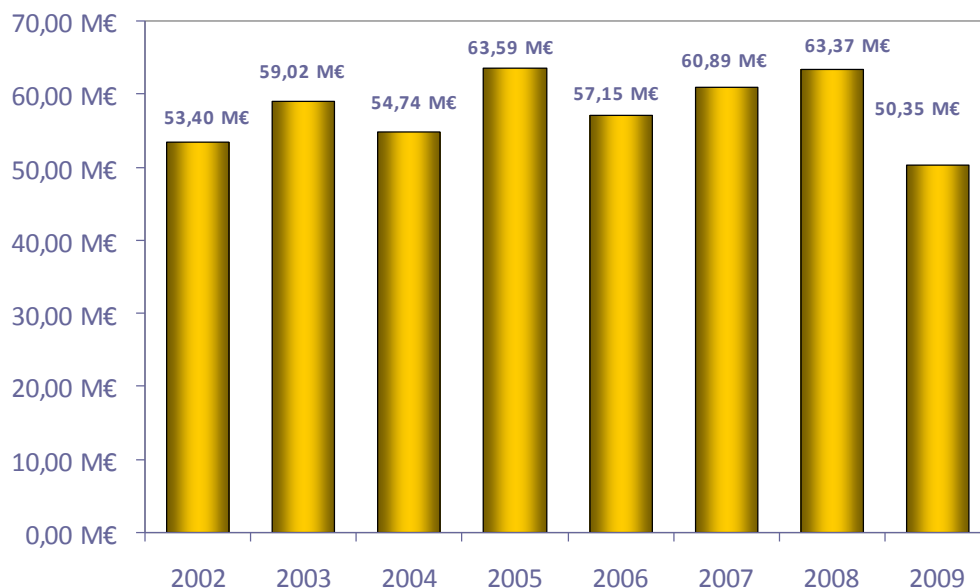


Obr. 1-3 Organigram Grupo Antolin Bohemia, a.s.

Zdroj: MRŠTÍKOVÁ, M. *Průvodce - 2010* Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s.

1.1.4 Finanční a další ekonomické ukazatele firmy

GAB dosáhl za rok 2010 obratu přes 57 mil. EUR. Vývoj obratu mezi roky 2002 až 2009 je zobrazen v následujícím grafu.



Obr. 1-4 Vývoj obratu tržeb Grupo Antolin Bohemia, a.s. v milionech EUR

Zdroj: JANDOVÁ, Z. General_presentaition_2010.ppt [intranet] Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005

V roce 2000 získala GAB certifikáty systému kvality ISO 90001, QS 9000 a VDA 6.1. V průběhu roku 2001 prodělala úspěšnou certifikaci systému environmentálního managementu ISO 140001. V roce 2003 pak byla certifikována společností TÜV Nord Cert GmbH v managementu jakosti pro dodavatele automobilového průmyslu, normou ISO/TS 16949:2002.

1.2 Výroba

Proces výroby stropních panelů je rozdělen do několika základních kroků. Provedete-li řez tímto výrobkem, zjistíte, že je složen z několika vrstev různých materiálů (výrobní technologií často užívaný termín SANDWICH). Výrobní proces začíná vrstvením,

po té pokračuje tvářením, kaširováním a osazováním komponentů. Celý výrobní proces je zakončen výstupní kontrolou výrobku a zabalením výrobku do obalu.

1.2.1 Výrobní metody a technologie

Základním materiálem, který se pro výrobu stropních panelů používá je polyuretanová pěna (dále jen PUR), resp. deska z PUR pěny. PUR desky nejsou GAB nakupovány od dodavatelů, ale jsou vyráběny přímo v jejich výrobním závodě. Hlavním důvodem je mimo jiné komplikovaná logistika těchto materiálů, pro své velké rozměry a také kontrola nad kvalitou materiálu, která je klíčová pro konečnou kvalitu vyrobeného stropního panelu.

PUR desky jsou vyráběny v oddělené výrobní hale. Celý proces začíná výrobou, tzv. vypěněním PUR bloků. Do dřevěných forem o základně odpovídající rozměru požadované PUR desky a výšce obvykle 1 m se současně vlijí dva materiály, polyol a isokianát, které svou reakcí vytvoří PUR pěnu. Ta za zhruba 48 hodin, kdy se odlité bloky nechávají zchladnout (při reakci vzniká velké množství tepla) vytvrdne a je použitelná k řezání, tedy výrobě PUR desek. Neřezáním PUR bloků na pláty o výšce mezi 8 až 12 mm (dle typu konečného výrobku) vznikají PUR desky, které svým rozměrem a tvarem odpovídají velikosti konečného stropního panelu. U vozů typu COMBI nebo MPV jsou rozměry PUR desek největší a přesahují rozměry 2,5 m x 1,5 m.



Obr. 1-5 PUR desky ve skladu Grupo Antolin Bohemia,a.s.

Zdroj: Autor

Stropní panel je tzv. pohledovým dílem. Tuto pohledovou plochu tvoří textilie (dekor) nebo textilní imitace broušené kůže, tzv. alcantara³. Tento díl lze považovat za nejdůležitější část stropního panelu. Stropní panely jednoho projektového typu se od sebe neliší tvarově, ale právě pouze v typu a barvě použitého dekoru. Rozsah barev a materiálu dekoru, včetně vyráběných množství od jednotlivých kombinací, je dána poptávkou a požadavky na interiéru vozu konečným zákazníkem, který si vůz pořizuje.

Dekor se nanáší na nosič a spolu se vkládají do tzv. kašírovacího lisu. Před nalisováním (nakašírováním) na nosič je nutné dekor vypnout ve všech směrech, aby při kašírování nedošlo ke vzniku vrásek. Kašírovací lis spojí vrstvu pohledového dekoru s nosičem a ořízne výrobek do konečné podoby, tvaru stropního panelu.

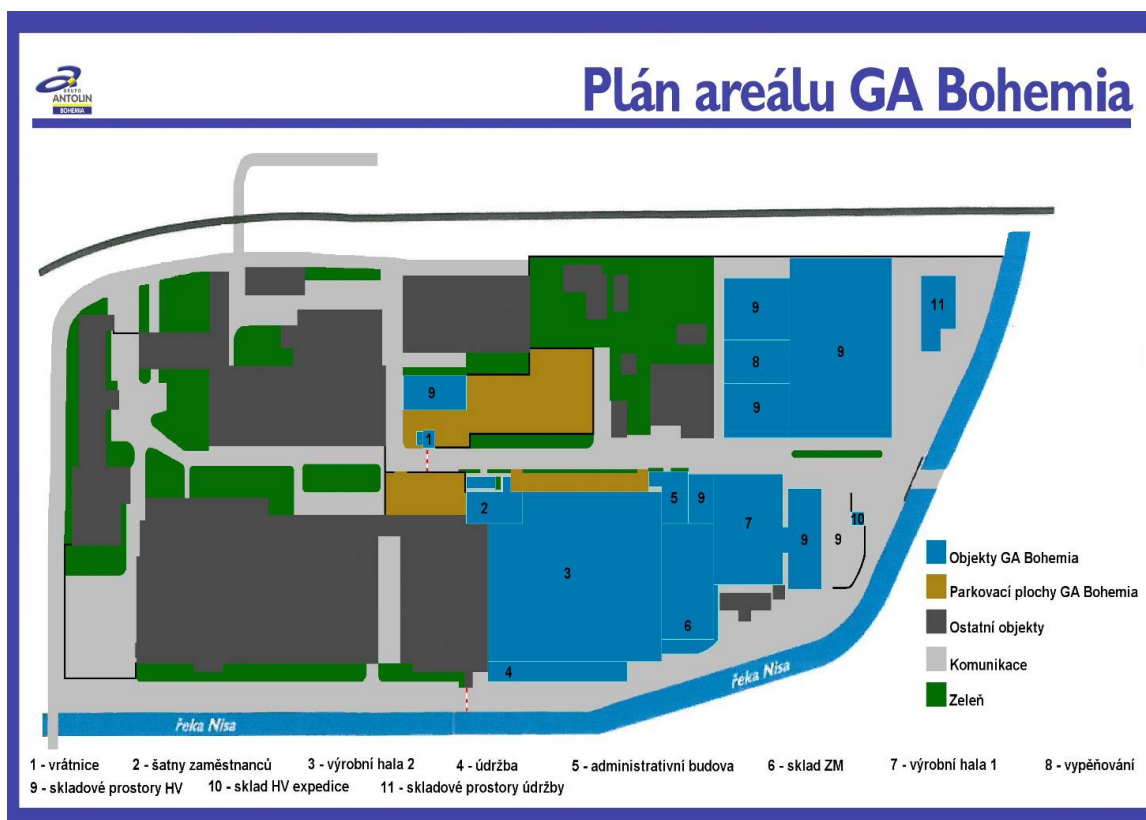
Ve své konečné fázi je stropní panel osazován na svou rubovou (nepohledovou) stranu ostatními komponenty. Jde o různé druhy distančních materiálů, které zajišťují správné usazení stropního panelu do automobilu při jeho montáži. Dále jde o kovové a plastové rámečky, které umožňují montáž dalších dílů interiéru automobilu, jako jsou střešní okna, světlíky, rukojeti a oční clony.

Vyrobený stropní panel se po úspěšné výstupní kontrole vkládá do hromadných vratných obalů, v kterých je dále uskladňován a distribuován k zákazníkům.

1.2.2 Dispozice výrobních prostor a layout výrobních linek

Jak již bylo napsáno v úvodu, výroba GAB je od roku 1996 umístěna v Chrastavě na Liberecku, ve starším, tehdy renovovaném provozu po bývalé výrobě společnosti ELITEX. Celý areál je z jedné strany (jižní a západní) ohraničen řekou Nisou a z druhé strany (severní) pak železniční tratí. Při svém stěhování v roce 1996 zakoupila firma jen některé budovy a pozemky v areálu bývalého ELITEXu. Ty jsou vyznačeny modrou barvou na obr. 1-6, plánu areálu GAB. Ostatní budovy či pozemky jsou vlastněny jinými subjekty, které areál s GAB sdílí (např. firma, GPÚ, spol. s r.o.).

³ látka, která je na povrchu podobná semišové kůži, prodyšná, ohebná, nemačková, odolná proti opotřebení, dá se snadno čistit, prát a udržovat

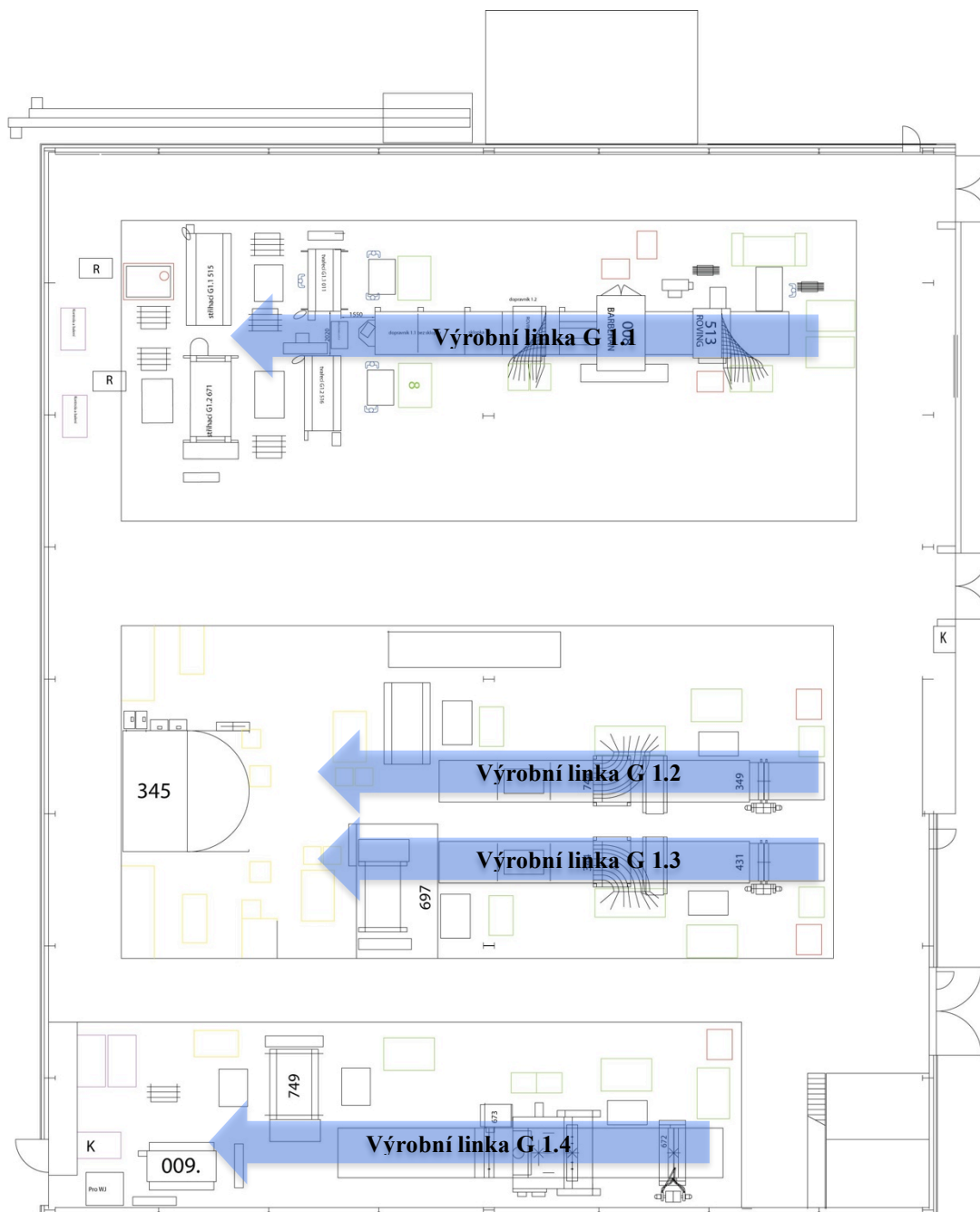


Obr. 1-6 Plán areálu firmy Grupo Antolin Bohemia, a.s. v Chrastavě

Zdroj: *Plan_arealu_GA_Bohemia.jpg* [intranet] Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2010

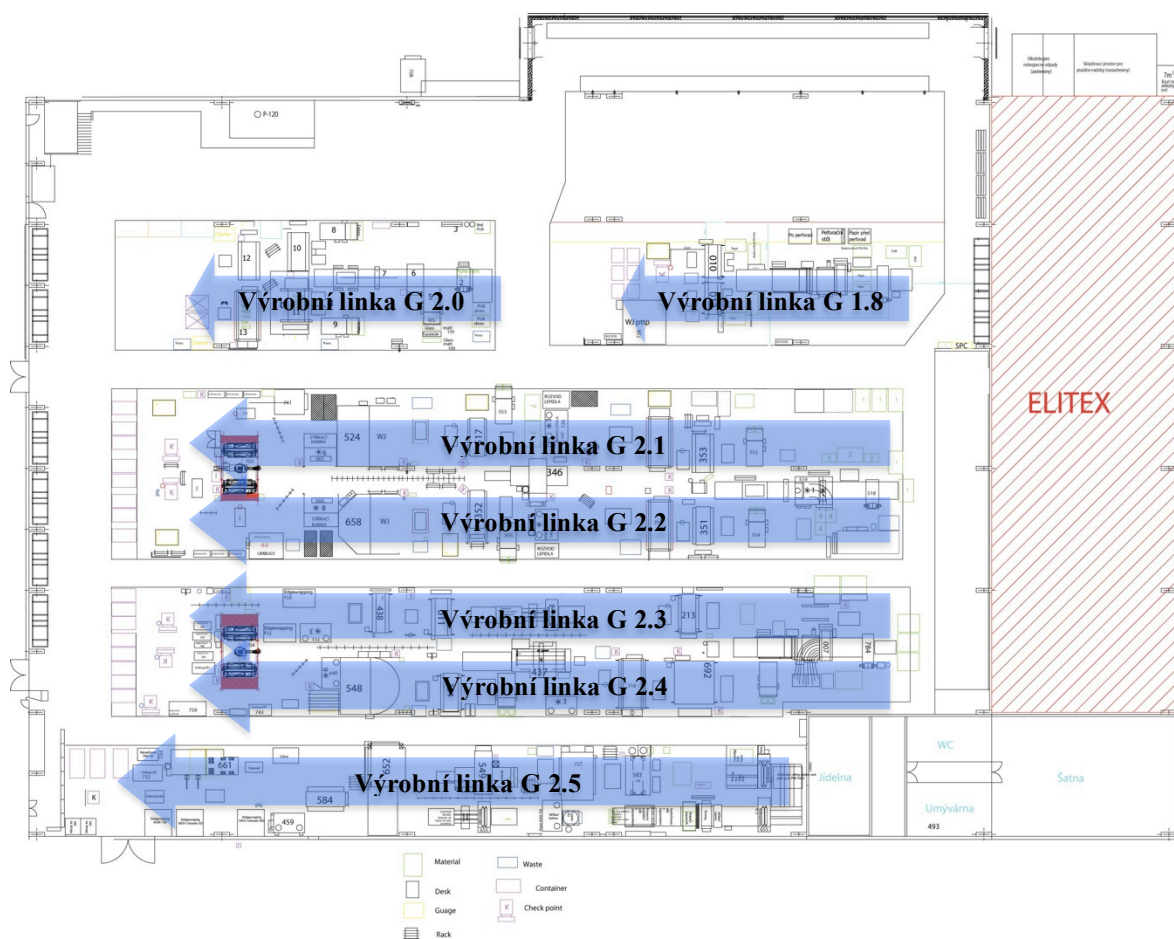
Od roku 1999 existují v areálu tři oddělené výrobní prostory. První z nich je určen pro výrobu PUR desek, další dva pro výrobu stropních panelů. Starším výrobním prostorem pro výrobu stropních panelů je hala č. 2, o celkové ploše zhruba 100 m na 80 m (cca. 8 tis. m²). Novějším výrobním prostorem je hala č. 1 o rozměrech zhruba 40 m na 50 m (cca. 2 tis. m²). Mezi oba výrobní prostory je vklíněn sklad nakupovaného materiálu o rozloze přibližně 50 m na 50 m (cca. 2,5 tis. m²). Výrobní haly pro výrobu stropů a sklad nakupovaného materiálu jsou oddělenými stavbami, ale vzájemně propojeny zastřešenými a od okolí izolovanými průjezdy s průmyslovými vraty. Tvoří tedy od okolního prostředí uzavřený celek.

Výrobní linky na obou halách pro výrobu stropních panelů jsou uspořádány do paralelně sousedících linií, oddělených od sebe pouze vnitřní komunikací (uličkou). Výrobní linky začínají vždy na západní straně haly a končí na východní straně. Umístění linek na výrobní hale č. 1 a č. 2 je patrné v nákresech, obr.1-7 a obr. 1-8.



Obr. 1-7 Layout výrobní haly č. 1

Zdroj: Autor GAB_layout.dwg Chrástava: Grupo Antolin Bohemia, a.s.



Obr. 1-8 Layout výrobní haly č. 2

Zdroj: Autor GAB_layout.dwg Chrástava: Grupo Antolin Bohemia, a.s.

Výrobní prostor, určený pro pění PUR bloků a řezání PUR desek je od ostatních výrobních prostor oddělen komunikací a výškovým rozdílem cca. 1,5 m. Nejmenší vzdálenost mezi halami (PUR a halou č.1) je cca. 8 m (šířka komunikace mezi halami). Tento prostor není nijak izolován ani zastřešen.

Obdobně, jako je oddělena výroba PUR desek, je oddělen prostor určený pro skladování hotových výrobků a obalů pro tyto výrobky. Výrobky se skladují ve dvou skladových halách. Menší z nich má rozměry přibližně 20 m na 40 m (800 m²), větší z nich pak cca. 80 m na 40 m (cca. 3,2 tis. m²).

Umístění závodu do současného areálu přináší velká omezení především v možnosti rozšíření výrobní či logistických prostor. Rozmístění a vlastnictví budov a pozemků

v areálu, řeka Nisa a železniční trať neumožňují jakoukoliv expanzi firmy v současných prostorech areálu.

1.3 Logistika

Oddělení logistiky, řízené manažerem logistiky, je rozčleněno do dvou základních sekcí, plánování výroby a zajištění materiálu pro výrobu. Manažer logistiky dále řídí JIT sklad umístěný v Mladé Boleslavi, v provozu ŠKODA AUTO a.s., a externí dodavatele logistických služeb.

1.3.1 Způsob řízení a plánování výroby

Plánování výroby v GAB zajišťuje útvar logistiky, konkrétně pracovníci na pozici „garant zákazníka“. Plánování výroby probíhá v několika časových úsecích. Jde o plány výroby roční, měsíční, týdenní a denní.

Roční plánování zpracovává úsek prodeje na základě marketingu GAB a je zpracováván po jednotlivých výrobcích a měsících. Oddělení logistiky slouží především jako podklad pro sestavování rozpočtů na jednotlivé roky.

Měsíční plánování je již v zpracováván garanty zákazníka. Ty k jeho přípravě používají data ze systému SAP⁴, který je zároveň ERP⁵ systémem GAB. Podkladem jsou přitom dlouhodobé odvolávky zákazníků.

Týdenní plánování výroby opět zpracovává garant zákazníka, tentokrát ve spolupráci s vedoucími výrobních směn. Jako kritéria slouží aktuální kapacita lidských zdrojů (operátorů linek), rozložení jednotlivých typů výrobků na jednotlivých linkách dle krátkodobých odvolávek zákazníků a respektování optimálního výrobního procesu. Základní data, tedy velikost odvolávek s přehledem jejich plnění jsou vedeny v elektronické formě v ERP systému SAP. Tyto data garant použije ke zpracování týdenního plánu výroby v externí tabulce. K výpočtu garanti používají vlastní tabulky vytvořené v tabulkovém procesoru Excel (součást softwarových balíčků Office společnosti

⁴ software stejnojmenné společnosti se sídlem v německém Walldorfu

⁵ zkratka anglického originálu *Enterprise Resource Planning*, informační systém podniku, integrující velké množství procesů souvisejících s produkční činností podniku

Microsoft). Konečná podoba týdenního plánu je publikována opět v excelové tabulce, tentokrát ve standardizované podobě. Vzor týdenního plánu výroby je uveden v příloze A.

Týdenní plán výroby obsahuje obecný plán výroby na všech výrobních linkách pro všechny výrobní směny v konkrétním pracovním týdnu. Z tohoto plánu lze vyčíst jaký projekt (pro jakého zákazníka) se bude vyrábět na jaké výrobní lince, v jakém plánovaném množství. Tento plán neobsahuje rozdělení výrobních dávek (v jednotlivých výrobních směnách) na jednotlivé typy výrobků (výrobní čísla – identifikaci výrobků).

Denní plán výroby je zpracováván také garantem zákazníka, a to na základě týdenních odvolávek jednotlivých zákazníků. Ty jsou opět evidovány v elektronické podobě v systému SAP. Denní plán výroby je zpracováván v systému s názvem „Čarové kódy“, vytvořeném v software MS Access. Výstup ze systému „Čarové kódy“ je rozdělen pro jednotlivé výrobní linky a pracovní směny. Na rozdíl od týdenního plánu obsahuje jednotlivé druhy výrobků (identifikovány pomocí čísla výrobku v systému SAP) a jejich plánované vyráběné množství. Tiskový výstup ze systému „Čarové kódy“ je využíván jako pracovní instrukce pro jednotlivé pracovní týmy výrobních úseků (linek). Obsahuje mimo jiné také identifikaci obalu, do kterého se výrobek má zabalit a balné množství. Denní plán výroby je publikován každý pracovní den, vždy do 12.30 hodin, a to pro následující 3 pracovní směny (GAB pracuje standardně ve 3-směnném pracovním režimu). Vzor denního plánu výroby naleznete v příloze B.

V současnosti je plánování výroby rozděleno mezi tři pracovníce, guaranty zákazníka. Ty nejen vytváří, kontrolují a mění výrobní plány, ale také komunikují se zákazníky a koordinují přepravu výrobků k zákazníkům. Rozdělení zákazníků a projektů mezi jednotlivé guaranty nemá žádný jednoznačný vzorec (jako např. rozdělení dle destinací – domovskou zemí zákazníků). Přerozdělení mezi guaranty je dáno pouze historicky a odráží snahu logistického manažera vytížit rovnoměrně jednotlivé guaranty.

Přesto, že GAB užívá jako ERP systém SAP, není tento systém modifikován na zpracování plánu výroby. Ke zpracování plánu jsou využívány, jako podpůrné nástroje, různé excelové tabulky, vesměs tvořené jednotlivými guaranty zákazníka. Na tvorbu plánu neexistuje jednotný postup a každý z garantů vkládá do tvorby plánu velkou část své intuice a zkušeností. Denní plán výroby je zaznamenáván

do systému, resp. do sdílené databáze. Ta bohužel nemá dostatečné propojení s ERP systémem SAP a data plánu výroby se nedají v systému SAP dále automaticky zpracovat a využít. Tento fakt má zásadní vliv na další logistické procesy, které na plánování výroby navazují, jako například vychystávání a distribuce nakupovaného materiálu na výrobní linky nebo materiálové zajištění.

V případě, že dojde k jakýmkoliv odchylkám od výrobního plánu, musí garantí zákazníka znovu přepočítat aktuální stav vykrytí odvolávek zákazníků, zjistit zůstatky jejich požadavků v časovém harmonogramu, propočítat volné kapacity výrobních linek a sestavit nový, aktualizovaný výrobní plán. Tento proces se opakuje denně. Veškeré výpočty (kromě stavu odvolávek zákazníků v systému SAP) se provádějí manuálně, za podpory tabulkových kalkulátorů.

Tento systém připouští možnost výskytu lidských chyb, které mají vliv na zásoby hotových výrobků a optimální využití výrobních a logistických kapacit podniku. V případě, že by ERP systém SAP umožňoval vytváření týdenních a denních plánů výroby, ušetřila by se velká část práce garantů zákazníka. Vytváření výrobních plánů je rutinním procesem, který lze standardizovat a vytvořit pro něj funkční algoritmus, např. v systému SAP. Modul plánování výroby v systému SAP nebyl doposud zprovozněn, i když to funkčnost SAP systému umožňuje. Pro úplnost je nutno dodat, že systém SAP je používán celou skupinou holdingu Grupo Antolin, po celém světě. Systém a jeho podpora je centralizován do španělské mateřské společnosti. Ve společnosti GAB se zatím nenašel člověk, který by tuto změnu nejen inicioval, ale také prosadil a zajistil její implementaci.

1.3.2 Způsob řízení skladových zásob

Zajištění materiálu, včetně řízení množství skladových zásob je druhou základní funkcí útvaru logistiky GAB. Tuto práci vykonávají pracovníci na pozici „disponenta“. Jejich pracovní náplní je zajištění materiálů od dodavatelů v dostatečném množství a dostatečném předstihu tak, aby nebyl ohrožen plán výroby. Kontrolují stav skladových zásob jednotlivých materiálových položek a porovnávají je s výrobními plány, resp. plánovanou spotřebou jednotlivých materiálů dle výrobního plánu. Ke své práci využívají částečně informace z ERP systému SAP. Jde především o kontrolu stavu zásob

materiálu, kontrolu plnění dodávek odvolaného materiálu směrem k dodavatelům, kontrolu spotřeby materiálu ve výrobě a rozpady výrobků na materiálové kusovníky.

Všechny tyto informace zpracovávají mimo systém SAP pomocí tabulek v programu Excel. Vypočítaný požadavek na doplnění zásob transformují do odvolávky materiálu, kterou odesílají pomocí systému SAP nebo emailovou poštou dodavatelům materiálu. Přiřazení dodavatelů do kompetence každého garanta je dáno rozdělením nakupovaných materiálů do komoditních skupin.

Systém řízení a optimalizace výše skladových zásob by opět mohl být zajištěn pomocí systému SAP, konkrétně modulu MRP.⁶ Ten je do současného systému SAP implementován, ale je využíván pouze jako prostředek pro vystavení odvolávky materiálu k dodavatelům. Protože chybí v systému SAP informace o plánované výrobě, nelze v něm nalézt ani informace o plánované spotřebě materiálu (vypočítává se přes normy spotřeby, resp. pomocí kusovníků materiálu pro jednotlivé výrobky). Modul MRP je bez informací z modulu plánování výroby samostatně nevyužitelný.

V současnosti pozici disponenta materiálu vykonávají dva pracovníci. Ti mají mezi sebe rozděleno zhruba 450 položek nakupovaných materiálů. Pro úplnost je nutné dodat, že disponenti jsou zodpovědní pouze za odvolávání materiálu od dodavatelů na základě rámcových smluv s těmito dodavateli. Výběr dodavatelů a uzavírání rámcových smluv spadá do kompetence útvaru nákupu španělské centrály.

1.3.3 Logistické služby zajišťované externími firmami

Firma GAB si pro zajištění interní logistiky dlouhodobě najímá externí dodavatele. Veškeré vykonávané činnosti a podmínky jsou dány smlouvou s dodavatelem.⁷ Mezi hlavní činnosti poskytovatele interních logistických služeb v areálu GAB patří:

obsluha skladu nakupovaných materiálů (příjem, označení a uskladnění materiálu),

⁶ zkratka anglického originálu *Material Resource Planning*, metoda plánování materiálových potřeb výroby

⁷ OPLIŠTIL, P., *Smlouva o zajištění logistických činností*, Chrastava: LOADINGS s.r.o., Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2008

řízení skladu nakupovaných materiálů (udržování skladu, dodržování pravidel FIFO, inventarizace skladových zásob),

výdej a distribuce materiálu na výrobní linky,

obsluha skladu a výroby PUR bloků a PUR desek,

obsluha skladu hotových výrobků,

obsluha skladu vratných obalů a distribuce obalů na výrobní linky,

příjem hotových výrobků na sklad,

expedice hotových výrobků k zákazníkům,

správa a provoz manipulační techniky.

Jmenovaný zástupce externí firmy přímo zodpovídá manažeru logistiky, který celý proces řídí a koordinuje. Firma GAB tímto smluvním outsourcingem sleduje snížení nákladů na interní logistiku, resp. efektivnější využití lidských zdrojů alokovaných v interní logistice, efektivnější využití kapacit manipulační techniky a radikální snížení nákladů na její údržbu a servis.

1.3.4 Dispozice, layout a stav skladových prostor

Tato práce je zaměřena na řízení toku materiálu a zásobování výrobních linek závodu GAB. Proto se i následujícím textu zaměříme na prostory skladu nakupovaných materiálů.

„Skladování můžeme definovat jako tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby, a poskytne managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů.“⁸

Jak již bylo uvedeno, sklad nakupovaných materiálů se nachází mezi dvěma výrobními halami. Sklad je vybaven paletovým regálovým systémem s manipulačními uličkami šíře 2,2 m. Sklad má k dispozici celkem 16 regálových řad s celkovou kapacitou 2200 EUR

⁸ LAMBERT, D.M., STOCK, J.S., ELLRAM, L.M., Logistika, s. 266

palet (obalových jednotek velikosti 1,2 m x 0,8 m x 1 m). Aktuální layout skladu nakupovaných materiálů najdete v příloze C.

Materiál je přijímán do skladu z 4 m široké komunikace vedoucí podél řeky Nisy, která je společnou komunikací pro nákladní vozy jedoucí nakládat hotové výrobky pro zákazníky. Nákladní vozy vezoucí materiál od dodavatelů jsou vykládány pod menším přístřeškem podél skladu tak, že z boku návěsu stáhnou plachtu a náklad je touto stranou manipulován z ložné plochy vozu přímo do skladu.

Prostor určený pro kontrolu příjmu a označení materiálu interními skladovými etiketami je velmi prostorově omezen (v layoutu označen modrými plochami) a rozdělen do tří oddělených oblastí. Skladem, od vrat příjmu podél regálových pozic až k vratům do výrobní haly č. 2 vede jediná komunikace široká v průměru 4 m. Ta je společná jak pro manipulační techniku, která materiál skládá z nákladních vozů, tak i pro techniku, která materiál umisťuje do regálových pozic a zároveň je z těchto pozic vyjímá, ale také pro manipulační techniku, která materiál distribuuje na výrobní linky.

Vybavení a konstrukce regálů je uzpůsobena pro uskladnění obalových jednotek velikosti EUR palety. Ve skladu se ale běžně objevují materiály balené na mnohem rozměrnějších paletách, jako například řezané formáty PE folií na kovových paletách o rozměru 2,5 na 1,5 m (základna palety).

Sklad je vybaven jediným výjezdem do výrobních hal. Materiál, který je manipulován na výrobní halu č. 1 se musí převážet přes výrobní halu č. 2 a pak podél celého skladu nakupovaných materiálů na jeho opačnou stranu, kde je umístěn vjezd do haly č.1.

Ve skladu nakupovaných materiálů se nachází také sklad chemikálií. Jeho kapacita je přibližně 72 ks EUR palet a 9 ks IBC⁹ kontejnerů. Sklad má rozměry cca. 13 m x 5 m. Je to jediný temperovaný prostor ve skladu nakupovaných materiálů, ostatní prostory jsou nevytápěné a v zimních obdobích se teplota skladu pohybuje často pod 0° C.

⁹ zkratka anglického originálu *Intermediate Bulk Container*, plastový obal tvaru krychle, uzavřený do kovového rámu

1.3.5 Obalový management

Struktura používaných obalů, z pohledu použitých obalových materiálů a velikostí obalů, je poměrně široká a není řízena žádným předpisem či normou (např. interní směnicí nebo dodavatelským manuálem). Používané obaly jsou přizpůsobeny spíše potřebám dodavatelů než potřebám provozu GAB. Materiál dodávaný do GAB je balen jak do obalů vratných tak do obalů jednocestných. Logiku rozdělení použití vratných nebo jednocestných obalů k jednotlivým dodávaným materiálům lze hledat velmi těžko. Rozhodování o použití obalů není v GAB nijak řízeno a v podstatě vyplývá z rámcové nákupní smlouvy s dodavatelem, tak jak ji uzavře centrální oddělení nákupu ve španělské mateřské společnosti.

V GAB neexistuje pracovní pozice obalového specialisty, tak jak je to obvyklé v mnoha jiných výrobních podnicích oblasti automotive. Role obalového specialisty vyplývá z klíčové funkce obalu v logistických a výrobních procesech. Funkce obalového specialisty do jisté míry přebírá oddělení technologie. To se soustředí především na vývoj a schvalování podoby obalů pro hotové výrobky. Protože jsou tyto obaly používány i v logistických procesech zákazníků GAB, jsou podrobovány schvalovacímu procesu na straně těchto zákazníků. Především díky tomuto schvalovacímu procesu lze konstatovat, že tyto obaly splňují veškeré základní požadavky na obal používaný v průmyslové výrobě. Pro úplnost doplňuji, že 100 % používaných sériových obalů pro hotovou výrobu jsou vratné obaly. Jednocestné obaly se používají pouze jako záložní obal, pro případ nedostatku sériových vratných obalů a jako obal pro tzv. aftermarket¹⁰, tedy výrobu náhradních čili servisních dílů.

¹⁰ výraz používaný pro obchod s výrobky, které jsou vyráběny po ukončení sériové výroby a jsou určeny převážně pro distribuci na pult (konečnému zákazníkovi nebo autoopravnám)



Obr. 1-9 Obaly na hotové výrobky na nákladním voze – stropní pohledy VW B6

Zdroj: Autor, Chrástava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2011

Obaly dodavatelské, tedy určené pro nakupovaný materiál, nejsou komplexně řešeny v GAB žádným z oddělení ani osobou (např. již zmíněný obalový specialista). Tento stav způsobuje velkou různorodost používaných dodavatelských obalů. Návrh obalu, před sériovou dodávkou nakupovaného materiálu, přichází ze strany dodavatelů. V GAB není určen nikdo kompetentní, kdo by prověřil vlastnosti navrženého obalu ze všech podstatných úhlů pohledu. Tedy minimálně z pohledu zajištění kvality baleného materiálu, kompatibility se všemi logistickými a výrobními procesy, porovnání nákladů spojených s používáním obalu, ergonomie obalu při použití, resp. manipulaci s díly na výrobních linkách nebo schopnost obalu nést informaci o materiálu, množství či šarži. Jednotlivé problémy s dodavatelskými obaly řeší jednotlivá oddělení GAB (logistika, kvalita atd.) až ve chvíli, kdy se daný problém objeví.

Používané dodavatelské obaly lze rozdělit do následujících skupin:

Paletizované KLT, na palety formátu EUR,

paletizované kartonové boxy, na palety formátu EUR,

gitterboxy a jiné vratné obaly podobných rozměrů,

role dekoru, NTL, zabalené pouze do PE fólie, nepaletizované

role skelných rohoží, zabalené do PE fólie a kartonu,

přířezy dekorů, vrstvené na dřevěnou paletu (rozměry cca. 2400 x 1600 mm),

přířezy PE fólie, vrstvené standardně po 1000 ks na kovové paletě (rozměry cca. 2500 x 1600 mm).

Mnoho používaných dodavatelských obalů nesplňuje ani základní požadavky na funkci obalu. Například textilní dekory balené do rolí jsou zabaleny pouze do PE fólie. Etiketa nesoucí informace o materiálu, množství, dodavateli, šarži atd. je nalepena přímo na tuto fólii. Fólie je však z dekoru odstraněna těsně před použitím dekoru na výrobní lince a PE obal i s etiketou vyhozen do odpadového kontejneru. Materiál tak zcela ztrácí identifikaci. Navíc role dekoru nejsou nijak paletizovány a díky tomu je veškerá manipulace s dekory prováděna manuálně. Role nelze nijak strojně manipulovat (stohovat, zakládat do regálů apod.). Pro lepší představu o rozměrech role s dekorem uvádím nejčastější rozměr a hmotnost jedné role: výška role 165 cm, průměr role 80 cm, hmotnost 35 kg, návin dekoru 110 m.

Budu-li uvažovat denní průměrné množství vyrobených stropních podhledů rovnající se 10500 kusům, průměrnou spotřebu dekoru na jeden vyrobený strop 1,5 m a průměrný návin role s dekorem 110 m (vše uvedené odpovídá realitě), pak mohu odhadnout průměrnou spotřebu rolí dekorů, viz vzorec (1).

$$\emptyset_{\text{spotřeba}} = \frac{\text{počet vyrobených kusů} \times \text{spotřeba na jeden výrobek}}{\text{návin dekoru}} = \frac{10500 \times 1,5}{110} \cong 143 \quad (1)$$

Z uvedeného jednoduchého výpočtu je patrné, že v průměru se mezi skladem a výrobou GAB zmanipuluje více než 140 ks rolí s dekory, a to pouze ručně, bez použití manipulační techniky. Tento způsob manipulace je velmi neefektivní především z hlediska využití lidských zdrojů.



Obr. 1-10 Role s dekory

Zdroj: Autor, Chrástava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2011

1.3.6 Manipulační technika

GAB využívá ve svých interních procesech několik druhů manipulační techniky, a to z pohledu typu stroje, tak i z pohledu vlastnictví techniky.

Manipulační technika je rozdělena do úseků, ve kterých je pravidelně využívána. Sklad nakupovaných materiálů je vybaven jedním čelním vysokozdvížným vozíkem značky LINDE, se spalovacím motorem (plyn – propan) a nosností 2 tuny, který je určen výhradně pro venkovní manipulaci. Vozík je využíván pro příjem materiálu, tedy vyložení obalových jednotek z nákladních automobilů a manipulaci materiálu do zón vyhrazených

pro příjem materiálu. Druhotně pak pro manipulaci s prázdnými vratnými dodavatelskými obaly (ze skladu do prostor určených ke skladování prázdných obalů a nakládku prázdných obalů na nákladní auta). Tento stroj napracuje v průběhu jednoho roku zhruba 3500 motohodin. Stroj je provozován a spravován externím dodavatelem logistických služeb a GAB je pouze pronajímán. Servis stroje je zajištěn smluvně, tzv. FULL SERVICE¹¹, kdy veškeré opravy a údržbu provádí dodavatel stroje.

Dále se ve skladu nakupovaného materiálu používají dva elektrické (trakční baterií poháněné) systémové vozíky značky JUNGHEINRICH. Jde o vozík s třístranným zakládáním a obsluhou MAN-DOWN¹². Těmito stroji se obsluhují paletové regálové pozice při uskladnění a vyskladnění materiálu do resp. z regálu. Jsou speciálně určeny pro regály s úzkými pracovními uličkami (cca. 2 m široké). Vozíky jsou využity v třisměnném resp. nepřetržitém provozu. Oba stroje tohoto typu se vzájemně zastupují v případě poruchy kteréhokoliv z nich. V průběhu jednoho roku se zvýší počet odpracovaných motohodin u obou systémových vozíků dohromady o zhruba 2500 Mth. Oba vozíky jsou ve vlastnictví a správě GAB, provozovány jsou externí logistickou firmou.

Pro distribuci materiálu ze skladu na výrobní linky se používají dva elektricky poháněné (trakční baterií) čelní vysokozdvížné vozíky značky LINDE, s nosností 1,6 tuny. Každý ze strojů je určen pro jednu ze dvou výrobních hal. Tímto strojem jsou manipulovány veškeré materiály na EUR paletách, gitterboxy a role NTL a skelných rohoží (volně ležící na vidlích VZV). Oba vozíky jsou opět v servisním režimu FULL SERVICE, pod správou a provozem externí logistické firmy.

Pro manipulaci rozměrných obalů, především dřevěných palet s dekory a fóliemi v přířezu se používá jeden elektricky poháněný, ručně vedený VZV s plošinou pro obsluhu. Tento vozík má v porovnání s čelními VZV mnohem menší poloměr otáčení, díky čemuž je s ním možné umístit velmi rozměrné palety do výrobních prostor. Vozík je také s servisován v režimu FULL SERVICE a pod správou a provozem externího dodavatele logistických služeb.

¹¹ komplexní servisní péče o pronajatou techniku zahrnutá v ceně splátek

¹² obsluha sedící dole nezávisle na pohybu zdvihacího zařízení

Všechny výše uvedené vysokozdvížné vozíky jsou vybaveny zdvihacím zařízením „triplex“¹³, který jim umožňuje zdvih břemene do výše nad 5 metrů. Díky tomu jsou všechny vozíky schopny dosáhnout do nejvyšších pater regálového systému skladu nakupovaných materiálů a založit či vyložit obalovou jednotku.

Výjimkou mezi vysokozdvížnými vozíky je jeden elektricky poháněný tahací vozík (dále jen tahač) značky LINDE. Ten je, v kombinaci s nízkopodlažními vagóny, určen pro distribuci rolí s dekory. Tahač s vagóny byl pořízen v roce 2009. Důvodem pořízení bylo zefektivnění distribuce rolí dekorů ze skladu na výrobní linky. Nejprve skladníci, kteří mají na starosti přípravu a vyskladnění materiálu pro výrobu vychystají na jednotlivé prázdné vagony požadované role dekorů a vagóny umístí do tzv. předávací zóny. Obsluha tahače při návratu z výroby odpřáhne v předávací zóně prázdné vagony a zapřáhne plné. Po té je distribuuje dle pokynů na pozice na výrobních linkách.

Tento koncept byl v provozu GAB funkční pouze v druhé polovině roku 2009. Po té došlo k technologickým úpravám některých výrobních linek a došlo k uzavření některých komunikací mezi výrobními linkami. Díky tomu se některé distribuční cesty staly slepými. Šíře manipulačních uliček mezi výrobními linkami je nedostatečná pro otáčení manipulační techniky. Proto je nezbytné, aby manipulační technika v jednom směru v těchto slepých uličkách couvala. Tahač s připojenými vagóny není couvání schopen, proto je ve slepých komunikacích nepoužitelný.

Tento příklad je typickým důsledkem minimální komunikace mezi odděleními technologie, výroby a logistiky. **Plánované změny v technologii a návazně layoutu výrobních linek, které mají zásadní vliv na způsob distribuce materiálu na výrobní linky, nejsou v GAB běžně s oddělením logistiky komunikovány a již vůbec ne kompetentními osobami z logistiky schvalovány.**

¹³ tří dílný teleskopický stožár

2 Kritická místa

K provedení analýzy systému řízení logistických toků a návrhu zlepšení je třeba se kriticky podívat na základní uzlové body daného procesu. Tato práce se soustředí na tok nakupovaného materiálu celým výrobním podnikem GAB, tedy od jeho příjmu ve skladu nakupovaných materiálů až po umístění materiálu na výrobní linku. Proces je rozdělen do dvou základních částí, fyzického toku materiálu a toku informací, které s fyzickým tokem materiálu bezprostředně souvisí.

2.1 Tok materiálu uvnitř podniku

Může se zdát, že tok materiálu uvnitř podniku je zahájen až ve chvíli, kdy se materiál objeví v prostorech podniku, např. na rampě skladu. Z pohledu fyzického toku lze souhlasit. Z pohledu toku informací ne zcela. Samotné dodávce materiálu většinou předchází proces zpracování objednávky nebo odvolávky materiálu k dodavateli, zaslání objednávky či odvolávky a její registrace v ERP systému.

2.1.1 Příjem materiálu a uskladnění

Jak již bylo naznačeno v textu výše, i v GAB předchází dodávce materiálu od dodavatele vystavení objednávky či odvolávky materiálu. Objednávka či odvolávka však není registrována v systému SAP.

Dodavatel, který na základě konkrétní objednávky či odvolávky materiál dodává, neavizuje do GAB termín dodávky materiálu či množství tohoto materiálu. Ani z oddělení logistiky, konkrétně od materiálových disponentů, nepříjde do skladu informace o plánovaných dodávkách materiálů a jejich množstvích. Tyto skutečnosti mají zásadní vliv na způsob příjmu materiálu do skladu v GAB.

Sklad nakupovaného materiálu se dozví o příchozí dodávce až ve chvíli, kdy mu ostraha objektu GAB, která obsluhuje závoru a vjezd do objektu, oznámí že na vjezdu do objektu čeká nákladní auto s dodávkou materiálu. Systém nájezdu aut od dodavatelů je řízen až od vjezdu do objektu. GAB zcela postrádá řízení dodávek pomocí rozvrhu vykládacích časových oken. Důsledkem toho dochází ke vzniku front v dopoledních hodinách pracovních dnů na vjezdu do objektu a naopak k nízkým počtům dodávek v nočních

hodinách pracovního dne a během celého víkendu. Ke stejné nevyváženosti dochází samozřejmě i v práci obsluhy skladu.

Vzhledem k faktu, že mezi GAB a jeho dodavateli není nastaven přenos informací o realizovaných dodávkách mezi jejich ERP systémy, tzv. EDI, nemá sklad k dispozici systémovou podporu pro příjem dodaného materiálu do systému SAP. Pracovník skladu musí v systému SAP ručně zadat každou přijímanou položku, její množství a šarži. Tento způsob je oproti pouhému potvrzení správnosti dodávky v SAP (pomocí EDI přenesené ze systému dodavatele) příliš zdlouhavý a neefektivní.

GAB nemá ke svým dodavatelům vytvořen jednotný standard používání značení materiálu (např. etikety dle standardu VDA). Každý příchozí materiál, lépe řečeno obalová jednotka obsahující nakoupený materiál, je během procesu příjmu označen interní etiketou. Etiketa obsahuje kromě identifikace materiálu, množství a šarže také datum příjmu. Tyto etikety jsou tištěny pomocí jednoduchého formuláře, vytvořeného v aplikaci MS Excel. Aby pracovník skladu mohl etiketu vytisknout, musí provést zadání stejných dat do tabulky Excel, které zadával do systému SAP.¹⁴

Neexistující standard ve značení materiálu dodavateli navíc neumožňuje provádět příjem materiálu na sklad za pomoci scanneru a čtení čárových nebo 3D kódů. Shrnu-li předchozí text, pracovníci skladu musí provést dvojí vstup identických dat do dvou různých systémů (SAP, Excel) a přeznačit každou obalovou jednotku interní standardizovanou etiketou. **Tyto činnosti lze eliminovat pomocí EDI spojení s dodavateli materiálu a standardizací značení materiálů a automatickým potvrzováním příjmu za pomoci čteček čárových či 3D kódů.**

Materiál, který je označen interními etiketami je následně uskladněn do regálových pozic skladu. Jednotlivé regálové řady jsou značeny písmeny „A“ až „P“, každé regálové pole je identifikováno číslicí, která vyjadřuje umístění pole vzhledem k úrovni nad podlahou skladu a pořadovým číslem regálového sloupce v regálové řadě (př. A-02 označuje

¹⁴ PASCUAL, J. *Identifikace materiálu - interní směrnice P-CAB8-01* Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005.

regálovou řadu „A“, regálové pole v úrovni podlahy „0“ a druhý sloupec od vjezdu do regálové řady „2“).

Pro každý materiál je v regálových pozicích pevně definován určitý počet pozic. Tyto pozice jsou označeny SAP identifikací daného materiálu (číslo materiálu, popis materiálu). Materiál je pak uskládán do prázdných pozic, které jsou pro něj vyhrazeny. Pro pracovníka skladu to znamená vyhledat volnou pozici označenou shodným číslem materiálu, který chce uskladnit. Dopředu není schopen určit, jaká je kapacita prázdných regálových pozic pro daný materiál.

Množství regálových pozic, určených pro konkrétní materiál, musí být nastaveno tak, aby odpovídalo minimálně celkovému množství materiálu právě v době příjmu nově přichozího materiálu, tedy doplnění zásob (součet zůstatkového množství materiálu a množství nově dodaného materiálu). Toto nastavení je plně v kompetenci pracovníků skladu (supervizora skladu). Celý systém rozvržení regálových pozic pro jednotlivé druhy materiálu je vytvářeno intuitivně, především na základě zkušeností s dodávkami materiálů. Sklad nemá pro tyto výpočty k dispozici téměř žádné relevantní informace jako například, výhled spotřeby materiálů v krátkém časovém období (např. měsíc), frekvence dodávek materiálů od jednotlivých dodavatelů, nastavení minimální zásoby pro jednotlivé materiály atd. V konečném důsledku je průměrně obsazeno méně jak 70% skladových regálových pozic a kapacita skladu tak není efektivně využita.

Uskladnění materiálu do určité regálové pozice není nikde zaznamenáno (např. v SAP). Uskladnění, přeskladnění, vyskladnění ani jiný další pohyb materiálu ve skladu není zajištěn a podpořen jakýmkoliv WMS¹⁵. Informace o druhu materiálu, jeho datu příjmu a místě uložení ve skladu nakupovaného materiálu není možné dohledat v žádné databázi systému. Materiál je vždy nutné fyzicky dohledat.

Běžný WMS umí ve své databázi provázat informace o materiálu (číslo, popis, množství, šarže, datu příjmu atd.) a označení pozice jeho uskladnění. Pokud by sklad využíval softwarové podpory WMS, skladník by dopředu obdržel jasnou informaci, kam může

¹⁵ zkratka anglického originálu *Warehouse Management System*, tedy systém pro podporu skladových operací

právě přijatý materiál uskladnit (systém eviduje prázdné pozice). Navíc by mohlo být využito funkce tzv. chaotického uskladnění. V tomto případě nejsou jednotlivé regálové pozice pevně určeny pro konkrétní materiál. Materiál je uskládňován do jakékoliv vhodné prázdné skladové pozice, kdy systém nabízí tuto pozici k uskladnění a zároveň eviduje kam byl daný materiál uskladněn. Tímto způsobem je možné mnohem více využít celkové kapacity skladu.

2.1.2 Vychystávání materiálu

Před samotnou distribucí materiálu ze skladu nakupovaného materiálu na jednotlivé výrobní linky musí být materiál vyskladněn z regálových pozic. Vyskladnění provádí stejný tým skladníků, který má na starosti příjem a uskladnění materiálu. Aby mohl skladník vyskladnit a připravit materiál k jeho odvozu do výroby, potřebuje k tomu pokyn neboli „Požadavek k výdeji do výroby“.

Požadavek k výdeji do výroby připravuje pro skladníky jejich vedoucí, mistr směny. Požadavky nejsou generovány automaticky, např. v SAP, ale jsou vytvářeny manuálně za pomoci MS Excel. Jako podklad pro vytvoření požadavku pro vyskladnění slouží Denní plán výroby uložený v aplikaci Čarové kódy (viz kapitola 1.3.1). Denní plán výroby obsahuje časový rozvrh výroby pro jednotlivé výrobní linky na 24 hodin (3 výrobní směny). Mistr skladu si vytiskne Denní plán výroby pro svou směnu a do Excel tabulky (tzv. Rozpady) zadá SAP čísla výrobků, která jsou obsažena v Denním plánu výroby, včetně plánovaného množství výroby a označení výrobní linky, na které je výroba naplánována. Excel tabulka obsahuje pomocná výpočtová data, v podstatě kusovníky jednotlivých výrobků, která umožní přepočítat plán výroby na plán spotřeby materiálu, tedy požadavek k výdeji do výroby.

Vytvořené požadavky pro jednotlivé výrobní linky pak vytiskne a předá skladníkům. Požadavky k výdeji do výroby slouží nejen jako instrukce, jaký materiál v jakém množství se má vyskladnit, ale zároveň se do tohoto formuláře zaznamenává množství a šarže materiálu, který se vyskladnil z regálových pozic. Vzor Požadavku k výdeji do výroby je uveden v příloze D.

Skladník, který má na starosti přípravu a vychystání materiálu do výroby má za povinnost dodržovat pravidlo FIFO, tedy vyskladnit vždy nejstarší materiál. Toto pravidlo

je dodržováno za pomoci data příjmu materiálu do skladu nakupovaného materiálu, které je uvedeno na interní etiketě označující materiál. Ve skladu neexistuje žádná jiná systémová (softwarová) podpora, která by vedla skladníka k obalové jednotce a skladové pozici s nejstarším materiálem. **Záleží tedy pouze na disciplíně pracovníků zda toto pravidlo dodrží.** Vyskladněný materiál skladník uloží do tzv. předávací zóny v které je uskladněn až do doby jeho distribuce na výrobní linku.

Dalším podstatným faktorem, který má vliv na způsob vyskladnění a přípravy materiálu, je způsob, jakým se mění typ výroby na výrobních linkách. Na každé z výrobních linek je vyráběno několik druhů výrobků, pro rozdílné zákazníky a projekty. Ke změně výroby je nutné, mimo jiné, provést výměnu forem lisů. Tato výměna formy, kterou provádí oddělení údržby GAB, je časově velmi náročná a komplikovaná. Výměna jedné formy za druhou, na jedné výrobní lince, trvá v průměru cca. 25 minut. V době výměny forem je celá výrobní linka zastavena. Z důvodu minimalizace časových ztrát aktivního výrobního procesu se výměny forem provádějí nejčastěji během výměny jednotlivých pracovních směn. Během změny výroby z jednoho výrobku na druhý musí být z výrobní linky odvezen veškerý zbytkový materiál určený pro výrobu předchozího výrobu a zároveň musí být výrobní linka doplněna novým materiálem v množství iniciační dávky (v průměru 1 hodina výroby).

Velké množství výměn během přechodu z jedné směny na druhou (např. z ranní na odpolední) způsobuje velké výkyvy v množství materiálu, který musí být vyskladněn z regálových pozic a během krátkého času navezen na výrobní linky. Z tohoto důvodu je materiál pro následující směnu (iniciační dávka) připravován a vyskladňován během posledních dvou hodin dané směny. Tento materiál je hromaděn v předávací zóně, kde opět zůstává uskladněn až do pokynu k jeho odvozu do výroby.

2.1.3 Zásobování materiálu na výrobní linky

Jak již bylo popsáno v kapitole 1.3.6, materiál je ze skladu nakupovaného materiálu manipulován pomocí dvou elektrických čelních VZV, jednoho ručně vedeného VZV a výjimečně pomocí tahače a připojených vagónů. Na každé pracovní směně jsou dva pracovníci skladu, kteří mají na starosti zásobování výrobních linek materiálem, tzv. zavážeci. Ti používají a střídají manipulační techniku dle typu manipulovaného obalu.

Materiál, který je odvezen ze skladu na výrobní linku je zaznamenán do Požadavku k výdeji do výroby. Zavážeč, manipulující materiál ze skladu do výroby, do Požadavku zaznamená množství a šarži materiálu. Tento záznam slouží jako podklad pro manuální přeskladnění vydaného materiálu ze skladu nakupovaného materiálu do skladu výroby. Přeskladnění se provádí účetní transakcí v systému SAP, dávkově, po ukončení každé směny. Materiál je ze skladu výroby spotřebován automatickým přepočtem spotřeby na základě kusovníků v systému SAP, tzv. BACKFLUSH¹⁶. V momentě kdy je vyroben hotový výrobek a systém SAP tento okamžik zaregistruje pomocí načtení čarového kódu výrobku scannerem na konci výrobní linky se v systému generuje množství spotřebovaného materiálu (přes normu spotřeby = materiálový kusovník) . O toto množství se poníží množství materiálu disponibilního na skladu výroby.

Každý ze zavážečů má na starosti zásobování výrobních linek na jedné ze dvou výrobních hal. Během distribuce určitého materiálu vizuálně zjišťuje, který materiál je nutné doplnit do výrobních pozic a tento materiál objednává pomocí přenosného radiového vysílače (dále jen vysílačka) u svého kolegy ve skladu nakupovaného materiálu, který má na starosti uskladnění a vyskladnění materiálu. Jde tedy o jakousi hlasovou objednávku dodávky materiálu, resp. jeho vyskladnění a přípravy pro distribuci na výrobní linku.

Umístění materiálu na výrobních linkách je velmi primitivní, označené pouze barevným ohraničením prostoru na podlaze výrobní haly. Ohraničený prostor velmi často nekoresponduje s rozměry obalů, ve kterých je materiál dovážen na výrobní linky. Některé pozice, kam se materiál ve výrobě umísťuje dokonce zasahují svým profilem do pěších komunikací podél výrobních linek. Žádná z materiálových pozic ve výrobě není nijak identifikována nebo označena textem. Některé materiály musí být umístěny do středu výrobní linky. Pro zavážeče to znamená sesednout z manipulační techniky a ručně donést materiál do středu výrobní linky nebo si vytvořit prostor pro manipulaci s VZV odtlačení výrobní technologie (na kolečkách). Znalost, kam má zavážeč materiál na výrobní linku umístit, musí získat během svého zaškolení a praxí.

¹⁶ systém automatického odepisování zásob na základě materiálových kusovníků výrobků, který se spouští ve chvíli, kdy byl výrobek vyroben nebo uskladněn

Ve výrobních prostorách neexistuje jakýkoliv mezisklad s větší zásobou materiálu (tvz. supermarket). Veškerý materiál je umístován přímo do výrobních pozic a velikost zásoby nepřesahuje v průměru 1 hodinu.

Jak bylo uvedeno v kapitole 1.3.6, některé distribuční cesty podél výrobních linek jsou slepé. Výrobní linky nelze jednosměrně objíždět, tedy vytvářet distribuční cykly. Slepá komunikace znamená pro zavážeče návrat na hlavní komunikaci. Tím se ve své podstatě zdvojnásobuje distribuční vzdálenost a čas potřebný pro zásobení výrobní linky se slepou distribuční cestou.

Další povinností zavážečů výrobních linek je sběr a odvoz vyprázdněných vratných obalů z výrobních linek zpět do skladu nakupovaného materiálu. Jednocestné obaly zůstávají na výrobních linkách, kde jsou shromažďovány a odváženy pracovníky externí firmy, která má na starosti odpadové hospodářství v areálu GAB.

2.2 Souhrn nejkritičtějších míst

Mezi nejkritičtější místa, která mají nejzásadnější vliv na efektivitu zásobování výrobní linky patří velká různorodost obalů pro nakupované materiály. Obaly jsou často komplikovaně manipulovatelné a neumožňují jednoduchou identifikaci materiálu.

Dalším, časově velmi kritickým úzkým bodem celého procesu, je vytváření požadavků k výdeji do výroby. Informace jaký materiál má být ze skladu připraven pro distribuci na výrobní linku je vytvářen uměle, dopředu. Nevzniká tedy přirozenou cestou, například objednávkou výroby v momentě spotřeby určité materiálové dávky. Obdobně, požadavek na doplnění vzniká vizuálním sledováním změn zásob materiálu na pozicích ve výrobě zavážečem výrobních linek. Jde tedy pouze o jeho úsudek, disciplínu a bystrost, zda a jaký materiál objedná k vyskladnění z regálových zásob a přípravě k distribuci do výroby. Velkou komplikací pro plynulé a efektivní zásobování výrobních linek je ergonomie a layout celého výrobního provozu. Velké množství neprůjezdných (slepých) komunikací, výrobní technologie zasahující do komunikací, nekoordinovaný provoz na komunikacích (údržba, logistika, odpady) způsobují častý výskyt dopravních kolizí a mnohonásobně zvyšují čas potřebný pro distribuci materiálu ze skladu do výroby. Velké časové rezervy je možné hledat i v procesu vyskladnění a přípravy materiálu pro distribuci do výroby bez pomoci WMS (při dodržení pravidel FIFO).

3 Japonské metody řízení toku materiálu výrobou

Japonské výrobní podniky a jejich výrobní systémy jsou v celém světě považovány za jedny z nejlepších, především díky jejich špičkové produktivitě. Myšlenky a principy japonského managementu se rozšířily po celém vyspělém světě velkou rychlostí a průrazností. Skutečný původ vzniku těchto řídicích metod lze hledat v konjunktuře japonského průmyslu, především v druhé polovině 20. století. Jedním z velkých průmyslových japonských podniků, který vyvinul vlastní řídicí systém je TOYOTA MOTOR CORPORATION (dále jen TMC). Během 70. let 20. století zavedla TMC interní systémová pravidla shrnutá do tzv. metodiky TPS, tedy TOYOTA Production System. V roce 1975 bylo založeno speciální oddělení tzv. Production Investigation Center, které mělo za úkol rozšíření a implementaci metod TPS do všech podniků patřících do rodiny TMC.

3.1 Metodika TPS v pojetí TIE

Rozšiřování filozofie řízení shrnuté do TPS se dotklo i společnosti DENSO, která byla původně součástí TMC, ale v roce 1949 se od TMC oddělila. Společnost DENSO založila speciální oddělení, zabývající se implementací a tréninkem metod TPS. Toto oddělení nese zkratku TIE¹⁷. Oddělení TIE se formovalo v průběhu 80. let 20. století a jako samostatné oddělení vzniklo až počátkem roku 1990. Základním principem oddělení TIE je vyhledávání možných systémových úspor, a to především ve výrobních metodách a postupech. V této souvislosti Japonci používají výraz MUDA, který v překladu znamená odpad. Význam tohoto výrazu je samozřejmě mnohem širší a lze jej definovat jako vše, co nepřináší přidanou hodnotu (bráno ve vztahu s výrobními procesy).¹⁸

¹⁷ zkratka anglického originálu *Total Industrial Engeneering*, průmyslové a procesní inženýrství

¹⁸ Ohzawa, K., aj., *Total Industrial Engineering*, Chapter 1 Outline of TIE, Japan: DENSO, 1999, s. 2-5.

MUDA je metodikou TPS dělena do sedmi základních typů:

MUDA z nadprodukce,

MUDA v přepravě,

MUDA při zpracování,

MUDA v pohybu,

MUDA při čekání,

MUDA v zásobách,

MUDA v opravách či úpravách.

Za největší hrozbu MUDA, vzhledem k vlivu na celkové náklady firmy, považují první uvedenou, tedy MUDA z nadprodukce. Důvodem je úvaha, že nadprodukce způsobuje zneviditelnění ostatních typů MUDA. K pochopení této „filozofie“ se velmi často uvádí příklad koryta tekoucí řeky. Na dně řeky si můžeme představit mnoho valounů a kamenů různé velikosti. Kameny představují různé typy MUDA a jejich velikost reprezentuje jejich vliv na celkové náklady firmy. Dokud je hladina řeky vysoká (představuje nadprodukcí či nadměrnou velikost zásob) jsou všechny kameny schovány pod hladinu řeky. Ve chvíli, kdy hladina klesne (nadprodukce je eliminována), největší z kamenů se objeví nad hladinou řeky (je možné je identifikovat). Uvažují-li, že řekou proplouvá loď, nemá v případě vysoké hladiny (existence nadměrných zásob) problém proplout, ale v systému existuje mnoho neefektivních oblastí s velkými náklady. V případě, že zásoby snížím (hladina klesne), je řekou velmi obtížné proplout. Na druhou stranu vidím kameny a mohu je odstranit (snížit náklady) a po té řekou propluji stejně snadně, ale s mnohem menšími náklady.

Základní cílem aktivit oddělení TIE je identifikace MUDA (její vizualizace) a následné odstranění. Aktivita TIE jsou postaveny na několika základních pilířích:

Just-in-Time,

Vyrovnaná produkce,

Jidoka,

Standardizace práce,

Flexibilní výrobní linka.

3.1.1 Just-in-Time

Náklady výrobku se dle TIE dělí na tři základní elementy, náklady z kvality, náklady z kvantity a náklady z času (také načasování), přičemž poslední uvedené považuje za nejdůležitější. Cílem TIE je dodávat zákazníkovi díly vysoké kvality ve správném načasování, tedy pouze to co je požadováno, v momentě kdy je to požadováno a v množství, které je požadováno.

Jedním ze základních principů systému (pilíře) Just-in-Time je tzv. „Pull System“, který je možné definovat jako proces objednání dílů z předchozího procesu v potřebném množství a čase tak, aby bylo možné vyrobit právě takovou zásobu, která byla odebrána procesem následujícím (tzv. „Fill-up“ systém).

Dalším principem JIT je „Takt time“ a „Continuous Flow Processing“. Výraz „Takt time“ nejlépe definuje vzorec (2):

$$Takt\ time = \frac{Denní\ provozní\ doba\ (hod) \times 3600}{Denní\ požadované\ množství\ výroby\ (ks)} \quad [sec.] \quad (2)$$

„Continuous Flow Processing“ lze popsat jako plynulý výrobní proces (postup), jehož základními kameny jsou vyrábět pouze to co je třeba, když je to třeba a v množství, které je třeba (je objednáno). Z pohledu layoutu výrobního zařízení by jednotlivé prvky výrobního zařízení měly navazovat jedno na druhé, v souladu s výrobním postupem. Obdobně i materiál by měl výrobním procesem „protékat“ uspořádaně.

Smyslem implementace principu Just-in-Time je celkové snížení doby potřebné k výrobě výrobní jednotky (např. kusu či dávky), tzv. „Lead time“, tedy doby měřené od vzniku objednávky po dodání objednaného množství výrobků.

3.1.2 Vyrovnaná produkce

Vyrovnaná produkce, v angličtině používaný výraz „Leveled production“, je nezbytnou podmínkou fungování výrobního procesu v režimu Just-in-Time. Výraz v sobě skrývá postupy vedoucí k vyrovnání plánovaných výrobních množství a variant v určitých časových úsecích (nejčastěji v rámci výrobní směny, výrobního dne a týdne). Nevyrovnaná produkce nebo nevyvážení jednotlivých procesů výroby může způsobit tlak na vznik nadbytečných zásob nebo vznik neefektivního využití výrobních časů, či dokonce prostoje na výrobních linkách. Klíčovou úlohu zde hrají časy potřebné pro nastavení (přenastavení) výrobních procesů při změně výroby z jednoho typu výrobku na jiný, tzv. „Set-up time“.

3.1.3 Jidoka

Jidoka patří, spolu s Just-in-Time, mezi hlavní pilíře TPS. Výraz Jidoka v sobě skrývá princip, kdy v případě výskytu abnormality dojde k automatickému zastavení výrobního procesu. Díky tomuto principu je možné odhalit překážky ve výrobním procesu a následně implementovat nápravná opatření k jejich eliminaci. Proces se tímto způsobem zlepšuje a dochází k jeho vyladění na vysokou kvalitativní úroveň.

V souvislosti s pojmem Jidoka se objevuje také výraz Andon, který má význam jakéhosi alarmu. Operátor, který identifikuje abnormalitu má za povinnost stisknout tlačítko, které spustí Andon (alarm, často světelný maják s výstražným zvukem). Výrobní linka se v tento moment zastaví až do doby, než je abnormalita odstraněna.

3.1.4 Standardizace práce

Standardizace práce je zaměřena především na pohyby lidského těla při výkonu výrobní operace. Jejím cílem je definování pravidel výrobních metod a nástrojů vedoucích k zlepšení procesů. Pokud operátor vykonává montážní operace libovolným způsobem, v náhodném nebo svévolně zvoleném pořadí, není možné výrobní proces zlepšit ani dosáhnou vysoké kvality výrobků.

Standardizace práce je složena ze tří základních prvků. Prvním z nich je Takt time, druhým posloupnost pracovních úkonů a třetím standardizovaná velikost výrobní dávky.

3.1.5 Flexibilní výrobní linka

Pouze flexibilní výrobní linka může efektivně realizovat principy Just-in-Time a Jidoka. V podstatě jde o nastavení výrobního procesu (tedy výrobní linky) tak, aby umožňoval pružnou reakci na změnu v objednaném výrobním množství či struktuře výroby. Flexibilní linku je možné realizovat pouze za předpokladu použití vhodného výrobního zařízení (technologie) a správným designem layoutu výrobní linky. Mezi hlavní principy patří vyvarování se užití izolovaných pracovišť a vznik mezioperací v rámci jednoho výrobního kroku. Další, neméně důležité principy, jsou zavedení pravidla zastupitelnosti mezi operátory pravidelným proškolením každého z nich v každé výrobní operaci a pravidelná kontrola matice zastupitelnosti operátorů ve všech výrobních operacích.

3.2 Metody PULL SYSTEM – KANBAN

Prostředkem k realizaci a kontrole „Pull-system“ a tím i Just-in-Time je KANBAN¹⁹. Ten hraje hned několik úloh ve výrobním procesu. Prvním z nich je poskytnout výrobě, či předchozímu procesu, informaci co má být vyrobeno nebo dodáno, v jakém množství a kdy.

KANBAN slouží také jako nástroj pro vizuální kontrolu výrobního procesu. Pokud mám v systému nastaven správný počet KANBAN karet a dodržuji pravidlo, že vyrobím či dodám pouze na základě obdržení KANBAN karty, pak systém znemožňuje vznik nadprodukce.

KANBAN umožňuje mimo jiné i detekci výskytu nepravidelností ve výrobních procesech a tím se ve své podstatě stává nástrojem pro zlepšování procesů, tzv. KAIZEN²⁰. Pokud se v nastaveném procesu v určitém uzlovém bodě vyskytne nedostatek nebo naopak nadbytek KANBAN karet, znamená to výskyt potíží v tomto procesu. Detekce nám umožňuje analyzovat vzniklý problém a přijmout nápravné opatření.

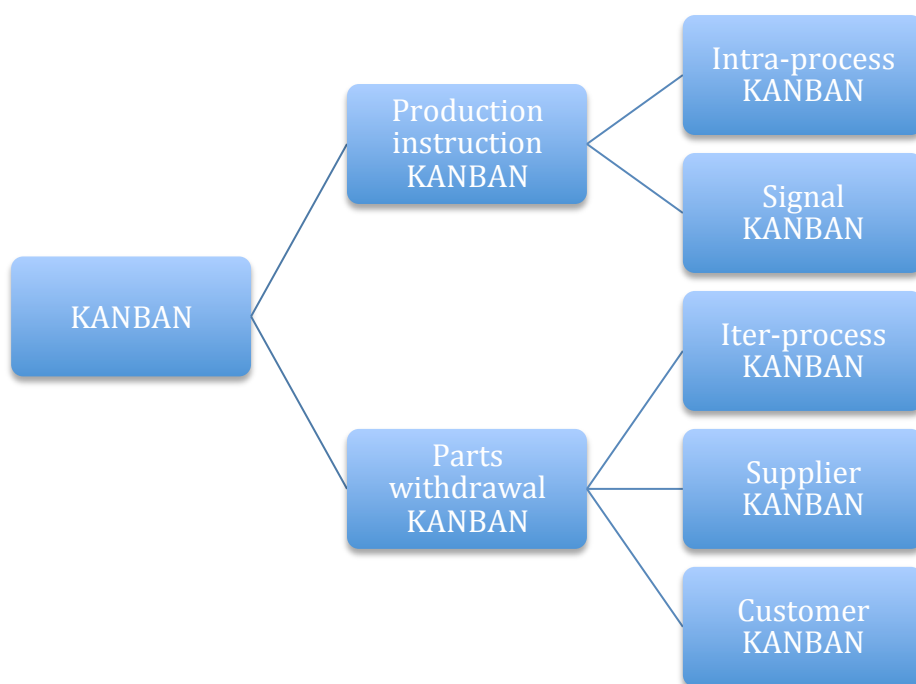
Z pohledu užití v procesech je možno KANBAN dělit do dvou základních kategorií. První z nich je tzv. „production instruction KANBAN“, tedy KANBAN předávající informaci

¹⁹ překladem z japonštiny je české slovo karta nebo karty

²⁰ japonský výraz pro zlepšovací postupy a procesy

výhradně interním výrobním procesům. Ta se dále dělí na „Intra-proces KANBAN“ a „Signal KANBAN“. Hlavním rozdílem mezi posledně zmiňovanými druhy je způsob užití, kdy „Intra- proces KANBAN“ je používán na každé jednotlivé balné jednotce a „Signal KANBAN“ slouží k objednávce dávky obalových jednotek (např. 3 ks KLT).

Druhou hlavní kategorií je „Parts withdrawal KANBAN“, který slouží k objednávání dílů u předcházejících procesů. Tato kategorie se dělí na tři podkategorie, „Inter-process KANBAN“ pro interní objednávání především na dílů ze skladů nakupovaných materiálů , „Supplier KANBAN“ sloužící pro objednávání dílů ze skladů dodavatelů a „Customer KANBAN“, který slouží jako objednávka zákazníka na doplnění výrobků do jeho skladů či procesů.



Obr. 3-11 Rozdělení KANBAN druhů

Zdroj: INAGAKI, S., aj., *Total Industrial Engineering, Chapter 2 Production System (Basic)*, Japonsko: DENSO, 1998, s. 9

3.2.1 Kanbanový okruh

Principem fungování přenosu informace, které jsou obsaženy na kartách KANBAN je jejich oběh mezi dvěma (popř. i více) procesy. V momentě, kdy se KANBAN objeví v procesu předcházejícím, znamená pro tento proces objednávku na dodání (doplnění) určitého materiálu do procesu následujícího. V praxi je většinou KANBAN vracen do procesu předcházejícího spolu s vyprázdněným vratným obalem KANBAN a do procesu následujícího dodáván spolu s vratným obalem plným. KANBAN karty takto obíhají mezi oběma procesy v určitém, předem daném rytmu. Pro správné nastavení synchronizace obou navazujících procesů je nutné nastavit správný počet KANBAN karet v oběhu tak, aby se nehromadily na žádném sběrném místě v nežádoucím množství a tím nezpůsobovaly vznik nadzásob resp. tak, aby nedocházelo ke vzniku mezer v dodávkách a nevedly k nežádoucím prostojům.

Množství KANBAN karet v oběhu je nastavováno pokaždé jiným způsobem pro jednotlivé typy kategorií KANBAN (viz obr. 1-11). Roli ve výpočtu hraje standardní balné množství manipulovaného materiálu v jeho obalu, požadované nastavení manipulované dávky, požadované nastavení velikosti zásob v obou navazujících procesech KANBAN oběhu, Takt time spotřeby materiálu v následujícím procesu a doba dopravy dávky mezi procesy (již uváděný „Lead time“, tedy doba od vzniku objednávky do dodání požadovaného materiálu).

3.2.2 Přeprava dílů

Propojení jednotlivých výrobních procesů je zajištěno přepravou dílů a komponent. Přeprava dílů, tedy jejich distribuce z předchozího procesu na následující proces musí být zajištěna dle principů JIT, tedy přepravit přesný počet dílů na správné místo ve správný čas. TIE prosazuje metodu přepravy dílů ve velkých frekvencích a co nejmenších dávkách. Hlavním důvodem této myšlenky je snížení zásob v jednotlivých procesech na minimum. Častá a rychlá přeprava umožní nejen snížení velikosti zásob ale také zprostředkuje rychlou výměnu informací mezi procesy. Pro jednotlivé přepravní trasy se stanovuje přesný jízdní řád, který umožňuje přesně propočítat „lead-time“ a návazně pak minimální množství zásob v procesech a množství KANBAN karet v oběhu.

3.3 Příklady použití TPS ve firmě Denso Manufacturing Czech s.r.o.

Společnost Denso Manufacturing Czech s.r.o. (dále jen DMCZ) byla založena 12.7.2001. Důvodem expanze japonské mateřské společnosti DENSO CORPORATION na evropský trh byla zvýšená poptávka v oboru automobilových klimatizací a potřebu přiblížit se svým evropským zákazníkům. Výrobní závod byl umístěn do liberecké průmyslové zóny „jih“, která nejlépe naplňovala strategické požadavky manažerů společnosti DENSO (geografické, trh práce atd.).

Hned od svého založení v roce 2001 byl započat proces přípravy všech procesů dle principů oddělení TIE. DMCZ bylo pravidelně navštěvováno TIE experty z japonské mateřské společnosti, kteří v průběhu tří let implementovali TPS metody do českého prostředí a zároveň budovali samostatné české oddělení TIE. K prosazování TPS metod vybudovalo DMCZ samostatné tréninkové centrum, kterým při svém nástupu musel projít každý nový zaměstnanec.



Obr. 3-12 Budova výcvikového centra společnosti Denso Manufacturing Czech s.r.o. v Liberci
Zdroj: Autor, Liberec: Denso Manufacturing Czech s.r.o., 2011

Metody TPS jsou v DMCZ viditelné na každém kroku. Distribuce dílů ze skladů nakupovaných materiálů na výrobní linky je prováděno za pomoci vláček, tedy tahače a do řady zapojených vagónů. Tento způsob distribuce v DMCZ prošel velmi zajímavým vývojem. Od spuštění první výrobní linky v DMCZ v roce 2003 se materiál zavážel pomocí elektrického tahacího vozíku, ovládaného řidičem stojícím na vozíku.

Tahač a za něj zapojené vagóny obíhaly mezi skladem nakupovaných materiálů a výrobními linkami v přesně určených trasách, dle přesného jízdního řádu (jeden cyklus trval v průměru 11 minut). Informaci o tom co je třeba na výrobní linku dovézt získal zavážec z KANBAN karet umístěných přímo na výrobou vyprázdněných plastových obalech (obdoba KLT).²¹ Před vjezdem do prostoru skladu nakupovaného materiálu odložil veškeré prázdné vratné obaly do tomu určené zóny a odebral z nich vratné KANBAN karty. Tyto karty si následně setřídil dle zón části skladu vstupního materiálu, tzv. „chute“ regálů²². „Chute“ regály byly vytvořeny jako skladový supermarket, ve kterém si zavážec vyhledal výrobou objednaný materiál (dle obdržených KANBAN karet) a ten vychystal na vagon zapojený za tahač. Takto vychystaný materiál opět zavezl, přesně dle předepsaného jízdního řádu, po jasně určené trase, na výrobní linku.

Radikální zkrácení času potřebného pro vychystání nově objednaného materiálu přineslo zavedení automaticky naváděných vláček, tzv. AGV vozíků²³. Pracovník v pozici zavážec byl plně nahrazen automaticky naváděným tahacím vozíkem, který se řízeně pohybuje po vytyčené trase. První generace AGV byla naváděna pomocí elektrické indukce, tedy elektromagnetického pole v okolí vodiče. Prakticky se do betonové podlahy výrobní haly vyfrézují drážky, do které se vloží izolovaný vodič. Ten po zapojení do elektrického obvodu vytváří ve svém okolí elektromagnetické pole, které umí vozík AGV detekovat a slouží mu pro navigaci směru pohybu či povelu k zastavení.

²¹ Vratné KANBAN karty byly tištěny na papír a vkládány do ochranných PVC pouzder.

²² Spádové regály pro ručně manipulovatelné obaly.

²³ Zkratka anglického originálu *Automated Guided Vehicle*



Obr. 3-13 Vozíky AGV v provozu společnosti Denso Manufacturing Czech s.r.o. v Liberci

Zdroj: Autor, Liberec: Denso Manufacturing Czech s.r.o., 2010

Souběžně s touto změnou byly upraveny informace na KANBAN kartách, a to tak, že je doplnil 2D kód tzv. QR kód.²⁴ Vyprázdněné plastové obaly s KANBAN kartami (a QR kódy) se začali ve výrobě načítat scannery v momentě odložení na vagón AGV. Informace o načtených KANBAN kartách byly ihned přeneseny v elektronické podobě do skladu, kde byly použity jako informace o tom, jaký materiál má být pro výrobu vychystán. Tento systém umožnil snížit náklady na pracovní sílu v podobě zavážedů, zároveň radikálně

²⁴ QR kód je zkratkou anglického výrazu *Quick Response code*, jde o dvourozměrný kód (obdobně jako čárový kód), čitelný běžnými scanner čtečkami čárových kódů, dokonce i mobilními telefony. QR kód byl vyvinut společností DENSO a je schopen obsáhnout až 4296 alfanumerických znaků a až 7089 numerických znaků. Jeho výhodou je, jak z názvu vyplývá, velmi rychlá odezva scanneru, tedy čas potřebný k detekci kódu.

snížil „lead-time“ potřebný pro přepravu dílů ze skladů na výrobní linky, díky souběžnému vychystávání dílů při návratu AGV do skladu.

Indukcí naváděné AGV sebou nese jednu podstatnou technologickou nevýhodu, kterou je právě instalace vodičů do podlah. Takto vytvořené distribuční trasy jsou velmi rigidní, jen velmi těžko je možno je upravovat a měnit. Stejně tak i místa, ve kterých AGV zastaví, bylo nutné limitovat určitým počtem. Vozík v takovém místě zastavil, i když pro tuto pozici nevezl žádný materiál ze skladu nakupovaného materiálu. Dalším výrazným krokem k vylepšení uvedeného procesu bylo zavedení druhé generace AGV vozíků, tentokrát naváděných magnetickou páskou. Magnetická páska se jednoduše nalepí na povrch betonové podlahy a obdobně jako indukční vodič v betonové podlaze slouží k navigaci AGV. Výhodou je mnohem pružnější možnost úpravy distribučních tras jednoduše přelepením pásky na jiné místo.

Na trhu již existují i jiné, mnohem sofistikovanější systémy automaticky naváděných vozíků. Jde o vozíky naváděné laserovým paprskem či vysokofrekvenčním rádiovým vlněním. Tyto vozíky používají jakousi virtuální mapu, síť celého prostoru a jejich tras je možno programovat. Načtením KANBAN karet při naskladnění vagónů materiálem ve skladu může vozík evidovat, jaký materiál má na ložné ploše a tím disponuje informací, na které distribuční místo je třeba materiál dovézt. Trasu pak může volit dle nastaveného optimalizačního algoritmu. Obdobným způsobem, tedy načtením kódu na KANBAN kartě ve výrobě, získá informaci na jakém místě výrobní linky je nutné vyzvednout vyprázdněné vratné obaly. Výše uvedené technologické novinky jsou plánovány k implementaci v DMCZ v horizontu následujících 5 let.

3.4 SWOT analýza TPS systému v evropském prostředí

Cílem analýzy silných a slabých stránek, příležitostí o ohrožení (dále jen SWOT analýza) implementace TPS metod v evropském prostředí je především snaha identifikovat možné konflikty a neočekávané komplikace při zavádění TPS systému. TPS systém vznikl přirozeným vývojem v prostředí japonské kultury a jeho násilné převedení do evropských měřítek by bylo jistě neuváženým krokem.

3.4.1 Silné stránky TPS

To že má systém TPS mnoho silných stránek svědčí fakt, že stojí za úspěchem mnoha japonských, nyní již globálních firem. Systém TPS je možné chápat jako filozofii, implementovatelnou do všech podnikových oblastí. Systém je postaven na jednoduchých a lehce pochopitelných pravidlech. Pracovníkům poskytuje jednoznačné informace a instrukce. Systém TPS klade důraz na vizualizaci a umožňuje všem uživatelům systému snadnou orientaci.

Jakmile je systém správně nastaven a nedochází k abnormalitám, je systém schopen samostatně řídit a koordinovat jednotlivé procesy. Právě výskyt abnormalit je v systému jednoduše odhalitelný. Abnormality je možné identifikovat a aplikovat nápravná opatření. TPS umožňuje zautomatizovat mnoho podnikových činností, jako například odvolávání dodávky materiálu od dodavatelů. Dá se říci, že optimalizuje nejen velikost zásob, ale i použité lidské síly. V neposlední řadě je TPS postaven na funkcionalitě systému FIFO a tím splňuje požadavky většiny norem.

3.4.2 Slabé stránky TPS

Slabé stránky systému TPS vycházejí především z faktu, že TPS byl postaven na základech východní filozofie a kultury. Evropská kultura má mnoho odlišností v chování jednotlivců i skupin a právě v tomto spatřuji největší slabiny TPS. Pravidla TPS jsou velmi striktní a vyžadují od pracovníků postup přesně dle těchto pravidel. Pracovník je svazován velkým množstvím regulací a norem. Jakákoliv improvizace je nemožná a v principu TPS i nežádoucí. Pokud například pracovník předejde výskytu abnormality svojí iniciativou nad rámec povinností, zabrání tak jasné identifikaci abnormality a tímto chováním již popírá základní pravidla TPS. Takový přístup je v naší kultuře vnímám velmi odlišně od japonské. Improvizace je v českých podmínkách zcela běžným jevem a mnohdy je podporována vedoucími pracovníky.

TPS systém vyžaduje důkladné proškolení všech zaměstnanců. V japonských firmách je velmi malá fluktuace ve srovnání s těmi evropskými nebo českými. Proškolení zaměstnanců tedy bude pro evropské firmy náročnější a nákladnější.

TPS systém je funkční za předpokladu vysoké opakovatelnosti výroby, bez velkých výkyvů v poptávce, vyžaduje poměrně rychlé seřizovací postupy a odstranění poruch.

Implementace TPS vyžaduje zapojení všech pracovníků podniku, od operátorů až po manažery. Manažeři musí hrát velmi důležitou roli v prosazování celé filozofie, ne se snažit prosadit jen dílčí metody vytržené ze systému TPS. Samostatné užití metod bez ostatních principů TPS, jako například implementace pouze systému KANBAN, je neživotaschopné.

3.4.3 Příležitosti TPS

Implementace systému TPS umožní využít volných kapacit v mnoha podnikových procesech. Díky vyrovnané produkci, synchronizaci všech procesů dochází k rovnoměrnému vytižení pracovních sil a výrobního zařízení. Podnik je tak schopen efektivního využití svých zdrojů a tím získat konkurenční výhodu.

Díky TPS je možné získat přehled nad všemi procesy podniku, jednodušeji provést analýzu stavu a navrhnout zlepšení postupů a procesů. TPS umožňuje automatickou detekci abnormalit. Pokud má podnik nastaven průběžný systém řešení a odstraňování těchto abnormalit, dostává se přirozeným způsobem na vyšší a vyšší kvalitativní úroveň.

3.4.4 Ohrožení TPS

Systém TPS je silnou zbraní umožňující efektivní řízení podniku. Nejdůležitějším momentem je přijetí principů všemi zaměstnanci a jejich motivace TPS používat. Pokud není TPS přijata do podnikové filozofie je její implementace a přijetí zaměstnanci téměř nemožné. Jednotlivé procesy výrobního podniku na sebe bezprostředně navazují a vzájemně se ovlivňují. Je nemyslitelné implementovat principy TPS například jen do logistických procesů, pakliže stejné principy a metody nejsou implementovány do ostatních oddělení (např. výroby).

TPS je založeno na poměrně jednoduchých principech, ale bez existence oddělení, které se stará o implementaci a prosazení TPS do procesu nemá šanci na přežití. Obdobně, jako v případě firmy DENSO a jejich oddělení TIE, každý podnik, který používá metodiku TPS nebo podobnou, musí mít své specialisty, soustředěné do jednoho oddělení nebo pracující v jednotlivých podnikových úsecích.

V evropském prostředí bude TPS, při své implementaci, narážet na nepochopení principu zaměstnanci. Zcela jistě se vytvoří skupina zaměstnanců, která TPS a jeho metody a principy bude považovat za nesmyslné a nepraktické, které jim pouze komplikují život. Je klíčové tuto skupinu přesvědčit o opaku, jinak je prosazení TPS prakticky nemožné.

4 Návrhy na řešení nejzávažnějších problémů v oblasti zásobování

Společnost GAB je typickou evropskou firmou, jejíž filozofie a řízení je dána jejím španělským původem a tím, že obchoduje s evropskými automobilovými výrobci. Současné podnikové procesy jsou nastaveny tak, aby splňovali podmínky dané normou ISO/TS 16949:2002, tedy managementu jakosti pro dodavatele automobilového průmyslu. Implementace celého systému TPS a tím změna celé filozofie GAB není managementem plánována. Manažeři jednotlivých oddělení, za podpory nebo přímého nařízení generálního ředitele GAB, upravují procesy v kompetenci svých oddělení bez jakékoliv koordinace a s velmi malou spoluprací s ostatními odděleními.

Zaměříme-li se pouze na procesy GAB související s logistikou nakupovaných materiálů, nalezneme mnoho oblastí, které by měly být optimalizovány nebo radikálně změněny. Oddělení logistiky v současnosti postrádá volné kapacity využitelné ke komplexním změnám v logistických procesech. Snaha jednotlivých zaměstnanců logistiky o změnu postupu či implementaci postupu nového často ztroskotala na nedostatku volných kapacit zaměstnance problém dotáhnout do konce. Rozpracované návrhy ve většině případů nebyly dokončeny a změna nebyla uvedena v praxi. Analýzou problémů, návrhem řešení a implementací změn by se měl zabývat autonomní zaměstnanec nebo skupina zaměstnanců, s dostatečně definovanou kompetencí problém řešit a plnou podporou logistického manažera.

4.1 Řízení skladových zásob

Nezávažnější problém v oblasti řízení skladových zásob materiálu vidím v neexistenci jasné metodiky pro určení výše skladových zásob a vytváření odvolávek či objednávek materiálu. **Materiál by měl být rozdělen do skupin dle jasných kritérií jako, obrátkovost materiálu, umístění dodavatele materiálu, druh materiálu apod. Ke každé takto vytvořené skupině materiálu by měla být navržena a dodržována metodika stanovení minimálních zásob, distribuce dílů od dodavatelů do GAB (frekvence, velikost objednané dávky, INCOTERMS, atd.).**

Typickou metodou diferenciacie materiálu resp. zásob je metoda ABC.

„Materiál je rozdělen do skupin podle významu podílu na zásobě či na spotřebě. Podstatou je nalezení třídícího kritéria, které uplatňujeme při diferenciované péči o jednotlivé druhy v rámci celého řetězce nákupních činností. Tak např. u skupiny A (několik zásadních rozhodujících druhů materiálu podílejících se významně na spotřebě), kde budeme respektovat exaktní stanovení pojistné zásoby, pravidelné sledování stavů zásob a jejich porovnání s normou či plánovaným stavem, analýzu příčin atp. Naopak u skupiny C (velký počet položek běžného nákupního charakteru, kde jednotlivé položky mají nepodstatný podíl na spotřebě), kde je pojistná zásoba určena odhadem, kontrola není pravidelná a materiál se objednává dle okamžité spotřeby.“²⁵

Za velmi důležitý krok, vedoucí k zlepšení stávajícího stavu, považuji vypracování manuálu pro všechny dodavatele dílů, který by obsahoval veškeré standardy GAB, které logistický řetězec vyžaduje (balení, značení dílů, komunikace atd.).

Ideálním stavem by pak bylo spuštění modulu a funkcí MRP v systému SAP. V kombinaci s EDI spojením s většinou dodavatelů by došlo k zjednodušení velké většiny skladových operací ve skladu nakupovaných materiálů. Je nutné doplnit, že MRP modul v systému SAP nebude plně funkční bez spuštění modulu plánování výroby v SAP.

Cílem všech navrhovaných opatření v procesu řízení skladových zásob je optimalizovat skladovou zásobu, zajistit plynulý příjem materiálu od dodavatelů bez velkých výkyvů v průběhu dne a týdne a odstranit, v případě komunikace s dodavatelem pomocí EDI, zbytečné procesy příjmu materiálu (manuální vstup dat do systému SAP) a tisk interních etiket. Pokud budou dodavatelé dodržovat postupy dané standardy GAB (navrhuji držet se standardů VDA) a dodavatelské ERP systémy budou pomocí EDI spojením komunikovat se systémem SAP, bude pro pracovníky skladu operace příjmu materiálu zjednodušena na prosté načtení čárových či 2D kódů z materiálových etiket scannerem. Stejně etikety (dle standardu VDA) mohou být užity jako identifikační prvky materiálu pro interní potřeby GAB.

²⁵ VÁVROVÁ, V., Řízení výroby a nákupu, s. 127

Nový způsob příjmu materiálu načítáním etiket scannery umožňuje pohlížet na skladové zásoby evidované v systému SAP v rozpadu po jednotlivých šaržích (etiketách). V současné době eviduje SAP jednotlivé materiálové položky hromadně, tedy jsme z nich schopni určit pouze celkovou skladovou zásobu každé materiálové položky.

4.2 Skladování materiálu

S předchozí kapitolou úzce souvisí i problematika skladování nakupovaných materiálů. Standardizovaná dodavatelská etiketa, použitá i jako interní etiketa v GAB, umožní lepší identifikaci materiálu. Data obsažená na etiketě jsou prvotně generována systémem dodavatele, tedy systém dodavatele je obsahuje. V případě výskytu problémů s materiálem jsme schopni z informací uvedených na etiketě dohledat informace vztahující se k dodávce materiálu, dodavateli a další.

Veškeré skladové pohyby jako, příjem, výdej, přeskladnění, opětovné naskladnění doporučuji provádět pouze za pomoci čtení informací uložené v čárovém nebo 2D kódu standardizované etikety materiálu. Tisk nových interních etiket, tak jak probíhá v současnosti, způsobuje ztrátu důležitých informací o materiálu (číslo dodávky, číslo šarže, atd.).

Velmi závažným a podceňovaným problémem je způsob řízení materiálu ve skladových pozicích. V současnosti jsou skladové pozice určovány pevně, pro každou materiálovou položku. Kapacita takto přiřazené skladové pozice je dána především intuicí a zkušeností pracovníků skladu. Kolísání skladových zásob mezi jednotlivými novými dodávkami materiálu a rigidita skladových pozic způsobují neefektivní využití kapacit skladu. Tento problém by vyřešila implementace systému WMS, který řídí a koordinuje veškeré skladové operace. Umožňuje nejen chaotické řízení skladových pozic, ale také poskytuje jednoznačné instrukce operátorům skladu, co, kam, kdy uskladnit či vyskladnit. Pro implementaci WMS se nabízí dvě řešení, kdy prvním je využití modulů a transakcí v systému SAP. Dalším řešením je pořízení nezávislého specializovaného WMS software, které bude se systémem SAP oboustranně komunikovat. Cena pořízení a implementace

takového software pro potřeby GAB se pohybuje okolo 25 – 30 tisíci EUR, včetně dodávky potřebného hardware (scanner čtečky, server)²⁶.

V případě zavedení příjmu materiálu pomocí potvrzování dodávek v systému SAP čtením etiket scannerem a zároveň pokud dojde k zajištění plynulých a pravidelných dodávek materiálu do skladu, je možné uspořít jednu pracovní sílu skladu, a to v každé pracovní směně.²⁷

4.3 Obaly a manipulační technika

Jak je naznačeno v textu kapitoly 4.1, důležitou změnou v oblasti logistiky zásobování je standardizace pravidel pro dodavatele. Ta se týká také obalů určených pro nakupované díly. **Zde navrhuji, aby pověřená osoba, nejlépe obalový specialista (tato pracovní pozice v současnosti v GAB neexistuje), provedla analýzu potřeb GAB (technologie, výroba, kvalita, logistika, finance) ve vztahu k obalům. Z této analýzy a s ohledem na výchozí stav vytvoří obalový manuál (může být součástí dodavatelského logistického manuálu), který bude jasně definovat požadavky, pravidla a standardy týkající se dodavatelských obalů.** GAB zcela postrádá funkční postup schvalování dodavatelských obalů před sériovými dodávkami dílů. Tento postup je vhodné do obalového manuálu zahrnout a nastartovat jej.

Cílem implementace jasně definovaných standardů pro obaly mezi dodavatele a GAB je umožnit všem následujícím procesům (skladování, distribuce a výroba) měřit a plánovat své postupy dle daných a dodržovaných pravidel. Mezi ně patří i výběr vhodné manipulační techniky, určené pro skladové operace a distribuci dílů ze skladu nakupovaného materiálu na výrobní linky. Flotila manipulační techniky používaná v současnosti ve skladu nakupovaných materiálů a pro distribuci dílů na výrobní linky je různorodá právě z důvodu existence mnoha druhů obalů a výskytu nestandardních obalových rozměrů. Standardizace dodavatelských obalů by umožnila snížení celkového počtu manipulační techniky.

²⁶ Cenová nabídka na dodání WMS firmou KODYS, spol. s r.o. z roku 2010

²⁷ V současnosti je příjem materiálu prováděn dvěma pracovníky skladu na každé směně.

Vzhledem k prostorovým dispozicím skladu nakupovaných materiálů, faktu, že ve skladu není vybudována nákladová rampa, musí být příjem materiálu, tedy vykládka obalů z ložné plochy nákladních vozů, prováděna pomocí čelního VZV. Toto VZV musí být přizpůsobeno k práci ve venkovním prostředí, celoročně, tedy s uzavřenou, vytápěnou kabinou. V tomto místě není třeba provádět žádné změny a současný způsob manipulace je vzhledem k ostatním faktorům optimální. Obdobně to platí i pro manipulaci materiálu do a ze skladových pozic. Zde používané systémové vozíky jsou specializované pro úzké regálové uličky a není zde důvodu techniku měnit.

Jinak je tomu s technikou určenou pro distribuci materiálu ze skladu nakupovaných materiálů na výrobní linky. Díky různorodým druhům obalů musí zavážeči techniku střídat. Velmi často přeseďají z čelního VZV na ručně vedený VZV či na tahač s vagóny, dle toho jaký materiál je třeba na linku zavézt. **Pro zlepšení tohoto stavu je nutné, aby došlo k jednání mezi oddělením logistiky, technologie a výroby, z kterého by vzešel akční plán pro úpravu distribučních cest ve výrobě.** Cílem tohoto plánu by mělo být vybudování koridorů mezi výrobními linkami tak, aby na výrobních halách mohly vzniknout okružní distribuční trasy, bez existence slepých uliček. Při splnění této podmínky a podmínky standardizace obalů je možné rozdělit distribuci dílů na výrobní linky pouze na dva druhy.

Obě výrobní haly lze obsloužit jedním čelním VZV, které by manipulovalo pouze rozměrově velké palety s přířezy dekorů a PE fólií a tahačem s vagónky pro ostatní druhy materiálu. Tahač s vagónky je schopen rozvážet materiál po výrobních linkách velmi rychle v časté frekvenci. Musí mít však naplánovány průjezdy jednotlivých tras v přesně určených časových intervalech (jízdní řád). Touto změnou by došlo ke snížení počtu manipulační techniky o dva kusy (1x čelní VZV, 1x ručně vedené VZV).

4.4 Tok informací mezi výrobou a skladem

Komunikace probíhající mezi výrobou a skladem nakupovaných materiálu je velmi kritickým místem zásobovací logistiky GAB. Skladníci získávají informace o požadavcích buď ústně od vedoucích výrobních linek a od výrobních operátorů nebo vizuálně tím, že sledují při průjezdu výrobou úbytek materiálu. Při této komunikaci dochází k častým

nedorozuměním a omylům. Tuto lidskou chybovost je nutné z tohoto procesu zcela odstranit.

Pro zlepšení stávajícího stavu navrhuji implementaci „Pull-system“, tedy zavedení KANBAN systému mezi sklad nakupovaného materiálu a výrobní linky. Aby byla tato radikální změna schopná přežít implementaci a být užitečným nástrojem řízení procesu zásobování linek, je nezbytné vytvořit novou, relativně nezávislou, pracovní pozici specialisty pro procesy TPS. Tento specialista by měl mít k dispozici minimálně jednoho zástupce z pracovníků každého oddělení a dostatečné kompetence k prosazení nových metod a změn.

KANBAN systém je možné implementovat pouze ve fyzické podobě (papírové), tak i v kombinaci s elektronickým přenosem dat (elektronický KANBAN), či pouze elektronický KANBAN. Každá z metod má samozřejmě své výhody a nevýhody. Papírový KANBAN je poměrně jednoduché a rychlé zavést, systém je investičně nenáročný. Největší problémy s tímto druhem KANBANu nastávají při ztrátě karet nebo při špatném nastavení počtu KANBAN karet v oběhu. Elektronický KANBAN v kombinaci s papírovým se předchozích nevýhod nezbavuje, nicméně v porovnání s pouze papírovou verzí KANBANu umožňuje rychlý přenos informací a tím zkracuje „lead-time“ dodávky dílů. Pouze elektronická verze KANBANu umožňuje využití standardních dodavatelských etiket (čtení etiket scannery ve skladu i ve výrobě) a tím zcela eliminovat problémy KANBAN systému při ztrátě karet. Systém musí být podpořen softwarovým i hardwarovým vybavením, které KANBAN systém ovládá a umožňuje správu celého systému. Elektronické verze KANBAN systému jsou investičně nákladnější v porovnání s papírovou verzí KANBANu. Co je pro všechny systémy společné je fakt, že systém potřebuje pravidelnou údržbu. Seznam karet je nutné pravidelně aktualizovat (např. při změně kusovníku), data potřebná k nastavení systému musí být precizně udržována a aktualizována.

V případě GAB a jejich zásobovací logistiky navrhuji nejprve provést implementaci papírového KANBAN systému na vybraných výrobních linkách a projektech. Využít minimálně půlročního období k testování a nastavování procesů KANBAN systému. Během tohoto období celý proces popsat a poskytnout jej jako podklad k vytvoření analýzy a návrhu implementace elektronického KANBAN systému. Elektronický

KANBAN systém následně implementovat na všechny výrobní linky tak, že se nejprve zavede kombinace papírového a elektronického KANBAN systému a následně se přejde pouze na KANBAN elektronický.

Shodou okolností, od měsíce ledna r. 2011, byl logistický manažer pověřen generálním ředitelem GAB k vytvoření zkušebního systému KANBAN na výrobní lince G 2.5 pro projekt Mercedes C218. Toto rozhodnutí vyplynulo z tlaku zákazníka (z výsledků zákaznických auditů v provozu GAB) a jeho nespokojenosti se stavem zásobovací logistiky (speciálně způsobu distribuce dílů na výrobní linky). Tento úkol byl zadán pouze oddělení logistiky, nebyl vytvořen ani iniciován vznik kolektivu pracovníků ze všech oddělení (minimálně výroba a technologie).

KANBAN systém byl mezi sklad nakupovaného materiálu a linku G 2.5 zaveden na konci března 2011. Realizace probíhala ve třech fázích, první bylo shromáždění a setřídění potřebných dat z kusovníků a výpočet potřebných KANBAN karet v oběhu (viz příloha E). V druhé fázi došlo k návrhu podoby KANBAN třídící tabule, návrhu podoby KANBAN karty, návrh podoby KANBAN pošty ve výrobních pozicích a stanovení základních pravidel fungování KANBAN systému.



Obr. 4-14 Podoba KANBAN pošty umístěné ve skladu GAB (pro výrobní linku G 2.5)
Zdroj: Autor, Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s. ,2011

Následně došlo k vyhledání dodavatelů potřebných pomůcek a objednání (KANBAN pošta, PVC obaly na KANBAN karty, odkládací košíčky atd.). V třetí fázi došlo k instalaci jednotlivých prvků KANBAN systému, tisku KANBAN karet a proškolení zaměstnanců. Celá investice (nepočítám-li čas zaměstnanců externí firmy a oddělení logistiky GAB, kteří systém implementovali) nepřekročila 40 tisíc Kč. Každou následující implementaci KANBAN systému (pro další výrobní linku) lze nyní reálně zkrátit na méně než 4 týdny a investice budou podobné.

100 018 250 Dekor SCHWARZ 170g š. 1560 s pěnou KANBAN č.: 2/2 		projekt: MERCEDES C 218	seznam výrobků: 572110190; 573110280;	výrobní linka: G 2.5
materiál: SAP_id 100 018 250 Dekor SCHWARZ 170g š. 1560 s pěnou		pozice č.: B 		
obal: role		množství: 100	jednotka: m	

INTER-PROCESS KANBAN v0.1

Obr. 4-15 Podoba KANBAN karty GAB, určené pro oběh mezi skladem nakupovaného materiálu a výrobní linkou G 2.5

Zdroj: Autor KANBAN_karty_tisk.xls Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2011

5 Ekonomické posouzení navrhnutých řešení

V předchozí kapitole uvedené návrhy řešení mají jednoho společného jmenovatele. Tím je osoba logistického specialisty, garanta implementace navrhovaných změn. Jsem přesvědčen, že pouze osoba nezávislá na běžné denní operativě, je schopna se 100% soustředit na provádění analýz, hledání a navrhování správných východisek a řešení a jejich následnou implementaci. Pracovní náplní této osoby by měla být také tvorba norem a manuálů a zastřešení nebo provádění školení ostatních zaměstnanců. Lze si představit, že pozice logistického specialisty by zahrnovala nejen problematiku obalů, tedy pracovní náplň obalového specialisty, ale zároveň i specialisty na systém SAP, který by byl schopen nastavit a spustit další funkční moduly tohoto systému (plánování výroby, MRP, EDI s dodavateli, skladové operace, apod.). Dle informací z centrálního oddělení podpory pro SAP společnosti Grupo Antolin ve španělském Burgosu (dále jen helpdesk), má GAB k dispozici veškeré moduly a funkčnosti v SAP bez nutnosti platby dalších extra poplatků (např. za nové licence). Moduly a transakce v současnosti nejsou funkční, protože k nim nejsou navstupována a nastavena základní potřebná data (tzv. master data). Moduly také nejsou uzpůsobeny specifickým potřebám GAB, nicméně tuto podporu je helpdesk schopen poskytnout bezplatně.²⁸ Tyto náklady tedy GAB nepocítí napřímo a budou rozpuštěny do celkových nákladů na provoz helpdesku.

Jediným přímým nákladem jsou mzdové náklady na logistického specialistu. Dle profesních znalostí a zkušeností, které tento zaměstnanec musí splňovat se měsíční náklady na tuto pracovní pozici budou pohybovat mezi 65 – 70 tisíci Kč.²⁹

Pakliže bude úspěšně implementováno EDI spojení s dodavateli, bude existovat logistický manuál pro dodavatele, včetně obalových standardů, a sklad nakupovaného materiálu bude disponovat funkčním SAP modulem pro příjem materiálu pomocí čtení dodavatelských etiket čtečkami čárových kódů, lze ve skladových operacích najít úsporu rovnající se jedné lidské síle na jednu pracovní směnu. Vyčísleno peněžně jde o cca. 70 tisíc Kč za jeden

²⁸ Jde například o nastavení tiskových výstupů, logiky procesů, standardních šablon atd.

²⁹ Dle informací personálního oddělení GAB.

měsíc. Tyto uspořené personální náklady lze požadovat jako slevu z měsíční fakturace od firmy, která GAB poskytuje interní logistické služby.

Nutno dodat, že implementace procesu příjmu pomocí čteček čárových kódů s sebou nese investici řádově 120 tisíc Kč za pořízení 2 ks čteček a provedení instalace (propojení se stávající podnikovou sítí).³⁰

5.1 Implementace jednoduchého KANBAN systému

Jak již bylo popsáno v kapitole 4.4, v GAB již existuje praktická zkušenost s implementací papírové verze KANBAN systému. Náklady na instalaci a rozběhnutí systému nepřevyšovaly částku 40 tisíc Kč. Tyto náklady však pokryly pouze materiálové potřeby KANBAN systému, nikoliv personální náklady. Systém byl nastaven pouze na jednu výrobní linku a projekt, bez ohledu na systém distribuce dílů ze skladů na výrobní linky. Další rozšiřování systému bude podmíněno úpravami výrobních linek a distribučních koridorů. Náklady na tyto úpravy lze spočítat, resp. v této fázi odhadnout jen velmi hrubě. Manažer oddělení technologie odhaduje investice spojené se změnou, přemístěním a úpravami výrobní technologie s cílem vytvoření distribučních cest na 300 až 400 tisíc Kč na jednu výrobní linku (výrobních linek je v GAB celkem 11). Východiskem z nutnosti investice do úprav výrobních linek je rozhodnutí nejvyššího vedení mateřské společnosti, že závod GAB bude přemístěn ze stávajících prostor do nové průmyslové haly v průmyslové zóně „sever“ v Liberci.³¹ Začátek přesunu výrobních technologií je naplánován na červenec r. 2011. Nový layout výrobních linek se právě připravuje a s dostatečnými distribučními koridory se počítá.

Implementace jakéhokoliv KANBAN systému se neobejde bez patřičné koordinace jednotlivých implementačních kroků. I tato činnost by mohla patřit do pracovní náplně již zmíněného pracovníka v pozici logistického specialisty. Papírový KANBAN systém však navíc vyžaduje pravidelnou denní kontrolu a údržbu. V rámci této údržby je nutné

³⁰ Informace z IT oddělení GAB a cenová nabídka f. KODYS spol. s r.o. na dodávku čteček čárových kódů.

³¹ Jde o rozhodnutí vrcholového managementu, vzešlé ze škod způsobených povodněmi v roce 2010.

především vytisknou nové KANBAN karty, jako náhradu za ztracené. Tuto činnost může plně převzít sklad nakupovaných materiálů, konkrétně mistr směny.

Budu-li vycházet ze zkušenosti s implementací papírového KANBAN systému z výrobní linky G 2.5 pro projekt Mercedes C218, lze odhadnout materiálové náklady na implementaci na každou další výrobní linku a projekt na cca. 30 tisíc Kč. Celkový počet projektů (pouze sériová výroba) je v současnosti celkem 23, jde tedy o celkové investiční náklady pohybující se okolo 690 tisíc Kč.

5.2 Implementace elektronického KANBAN systému

Elektronický KANBAN systém, ve spojení s papírovým KANBAN systémem, nepřinese v porovnání s náklady vyjmenovanými v předchozí kapitole žádné přímé úspory. Pouze umožní zjednodušit a urychlit skladovou (SAP) operaci výdej materiálu ze skladu nakupovaného materiálu a umožní skladu nakupovaného materiálu získat informaci o objednavce výroby v momentu, kdy je KANBAN načten čtečkou ve výrobě.³² Tyto procesní časové úspory lze využít k reorganizaci práce mezi operátory skladu a velmi pravděpodobně najít úsporu až jednoho skladového operátora na jednu pracovní směnu. Tyto úspory by pak mohly činit cca. 70 tisíc Kč za měsíc. Nutností instalace elektronického KANBAN systému je pořízení čteček čárových kódů, nejlépe bezdrátových, a to pro dva zavážedla a každou pozici na výrobní lince, kam je materiál zavážen. V případě linky G 2.5 a projektu Mercedes C218 bylo možné snížit počet stanišť, kam je materiál na linky dopravován, na pouhé tři. Použiji-li toto číslo jako směrodatné a vynásobím jej počtem linek, získám celkovou potřebu na pořízení čteček čárových kódů rovnající se 33 kusům. Pořízení 33 ks radiových přenosných čteček s terminálem je rovno cca. 1900 tis. Kč.³³

³² Čas je zkrácen o dobu, kterou potřebuje zavážedlo k návratu z výroby do skladu nakupovaného materiálu.

³³ Informace z IT oddělení GAB a cenová nabídka f. KODYS spol. s r.o. na dodávku čteček čárových kódů.

5.3 Shrnutí výsledků ekonomického posouzení navrhovaných řešení

Úspory a náklady (investiční i provozní) vyjmenované v předchozím textu jsou přehledně uspořádány do následující tab. 5-3 s předpokladem, že GAB využije přemístění provozu do nového provozu a umožní vznik materiálových distribučních cest bez slepých komunikací.

Tab. 5-3 Přehled nákladů a úspor z navrhovaných řešení

#	text	investiční náklady (tis. Kč)	provozní náklady (tis. Kč a měsíc)	provozní úspory (tis. Kč a měsíc)
1	Mzdové náklady na logistického specialistu		70	
2	Instalace čteček čárových kódů (sklad nakupovaných materiálů)	120		
3	Úspora lidských zdrojů (operátoři skladu nakupovaných materiálů, 1 x 3 směny)			70
4	Implementace systému KANBAN - papírová verze	690		
5	Instalace HW pro podporu KANBAN systému v elektronické verzi	1 900		
6	Úspora lidských zdrojů po implementaci elektronického KANBAN systému			70
7	Plánovaná úspora v počtu manipulační techniky			45
Investiční náklady CELKEM (tis. Kč):				2 710
Provozní úspory po odečtení provozních nákladů CELKEM (tis. Kč):				115
Předpokládaná doba návratnosti investic (v měsících):				23,6

Zdroj: Autor

Porovnáním investičních nákladů a konečných provozních úspor z implementace navrhovaných řešení jasně vyplývá, že návratnost investic je kratší, než 2 roky. Uvedené porovnání v sobě nezahrnuje těžko kvantifikovatelné peněžní vyjádření úspor vyplývajících z minimalizace výskytu lidských chyb v systému. Celkové zvýšení kvality systému zásobování výrobních linek bude dobře hodnoceno zákazníky GAB a může ve svém důsledku napomoci získání důvěry klientů ve výrobní procesy GAB a tím přinést GAB nové zakázky.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo provést důkladný rozbor logistických procesů souvisejících se zásobováním výrobních linek společnosti Grupo Antolin Bohemia, a.s. a navrhnout změny, které by vedly k zlepšení stávajícího nevyhovujícího stavu. Velmi důležité je pochopit prostředí, ve kterém se v současnosti firma Grupo Antolin Bohemia, a.s. nachází. Postupnou analýzou všech činností firmy, které zásobování výrobních linek přímo ovlivňují lze jednoznačně konstatovat, že současná úroveň logistických procesů v zásobování výrobních linek GAB je neefektivní. Jako východisko z této situace se nabízí implementace japonských metod řízení TPS. Efektivita metod TPS je prokázána velkým úspěchem japonských firem v celosvětovém měřítku. Navíc je metodika TPS poměrně jednoduchá a snadno pochopitelná. Implementaci metod TPS do podnikových procesů je však nutné provádět pomocí celkové změny filozofie podniku. Samostatně vytržené koncepce TPS implementované jen do části podnikových procesů nemusí přinést očekávaný efekt.

U španělské firmy nelze očekávat plné přijetí japonské filozofie a její následné prosazování ve svých dceřiných podnicích. Velmi pravděpodobně si firma Grupo Antolin bude i nadále budovat vlastní systém řízení podnikových procesů. Ten může být systémem TPS ovlivněn a může vzniknout jakýsi hybrid mezi evropským pojetím řízení a tím japonským.

Chrastavský podnik GAB má díky rozhodnutí vlastníků společnosti o přestěhování do nových prostor v liberecké průmyslové zóně „sever“ velkou šanci k provedení některých nejdůležitějších změn, které povedou k zlepšení nejen logistiky zásobování výrobních linek. Navrhovaná řešení vycházejí z dobré znalosti prostředí GAB, a zkušenosti o způsobu investičního rozhodování českého i španělského managementu společnosti. Návrhy jsou realistické a v případě dobrého prezentování vedení společnosti i prosaditelné.

Nechce-li GAB ztratit krok se svými zákazníky v oboru automotive, nezbyvá ji než investovat do zlepšení všech svých procesů, logistických nevyjímaje. Dlouhodobý trend zlevňování informačních technologií umožňuje mnohem snadnější investování do podpůrných systémů podnikových procesů. Jedním z cílů vrcholového managementu GAB by mělo být přizpůsobení všech podnikových procesů technologické úrovni 21. století.

Seznam použité literatury

Citace

JANDOVÁ, Z. *General_presentation_2010.ppt* [intranet] Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005, s. 2-10.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. *Logistika* 1. Vyd. Praha: Computer Press, 2000, s. 266. ISBN 80-7226-221-1.

VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu* 1. Vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007, s. 127 ISBN 978-80-247-1497-0.

Bibliografie

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. *Logistical management – The Integrated Supply Chain Process*. 1st ed. New York: The McGrawHill Comp., Inc., 1996. 730 s. ISBN 0-070068-83-6.

FAWCETT, P.; McLEISH, R.; OGDEN, I. *Logistics Management*. 1st ed. London: Pitmain Publishing, 1992. 297 s. ISBN 0-7121-1193-X.

GORDO, D. *Sledovatelnost - interní směrnice P-CAB8-02*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2006. 7 s.

INAGAKI, S., aj. *Total Industrial Engineering, Chapter 2 Production System (Basic)*. 2nd ed. Japan: DENSO, 1998. 48 s.

INAGAKI, S., aj. *Total Industrial Engineering, Chapter 4 The correct equipment or proces set-up*. 2nd ed. Japan: DENSO, 1999. 75 s.

INAGAKI, S., aj. *Total Industrial Engineering, Chapter 5 TIE basic technique*. 5th ed. Japan: DENSO, 2000. 82 s.

JANOUSHKOVÁ, A. *Blokační sklad - interní směrnice IF-IBH-CAB10-01-003*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005. 5 s.

JEČNÝ, M. *Časový plán výroby a dodávání - interní směrnice IF-IBH-CAB15-02-002*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2008. 8 s.

KOLÁŘOVÁ, H. *Ochrana výrobku - interní směrnice IF-IBH-CAB15-01-005*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2011. 7 s.

KOLÁŘOVÁ, H. *Příjem, výdej a evidence materiálu a výrobků - interní směrnice IF-IBH-CAB15-01-004*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2008. 8 s.

KOLÁŘOVÁ, H. *Řízení obalů v majetku zákazníka - interní směrnice G-CAB15-01-I*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2003. 4 s.

KOŠINA, M. *Vychystávání dekorů pro výrobu - interní směrnice IF-IBH-CAB15-01-002*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005. 4 s.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

OHZAWA, K., aj., *Total Industrial Engineering, Chapter 1 Outline of TIE*. 3rd ed. Japan: DENSO, 1999. 35 s.

PASCUAL, J. *Definice obalů - interní směrnice P-CAB2-14*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005. 6 s.

PASCUAL, J. *Identifikace materiálů - interní směrnice P-CAB8-01*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2005. 6 s.

PASCUAL, J. *Plánování výroby - interní směrnice P-CAB15-02*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2006. 5 s.

SANZ, F. *Příjem nakupovaných výrobků - interní směrnice P-CAB10-01*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2006. 8 s.

SCHULTE, Ch. *Logistika*. 1. Vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 310 s. ISBN 80-85605-87-2.

ŠEBELOVÁ, J. *Kanbanové zavážení materiálu - interní směrnice IF-IBH-CAB15-01-001*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2008. 3 s.

VICENTE, M. *Inventura skladových zásob - interní směrnice P-CAB15-04*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2004. 9 s.

VICENTE, M. *Manipulace, skladování, balení, ochrana a dodání - interní směrnice P-CAB15-01*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2001. 10 s.

VONDRÁČEK, R. *Provozní řád příručního skladu CHLP č. 1 - interní směrnice IF-IBH-GMB4-02-003*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2010. 8 s.

VONDRÁČEK, R. *Provozní řád skladu nádrží CHLP č. 2 interní směrnice IF-IBH-GMB4-02-006*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2010. 8 s.

VONDRÁČEK, R. *Skladování – místní řád - interní směrnice IF-IBH-SSL4.4-02-010*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s. , 2010. 15 s.

ŽELEZNÍKOVÁ, P.; ZAHRADNÍKOVÁ, S. *Provádění rotativních inventur - interní směrnice IF-IBH-CAB15-04-001*. Chrastava: Grupo Antolin Bohemia, a.s., 2008. 8 s.

Příloha A – Týdenní plán výroby GAB

[illegible]

Příloha B – Denní plán výroby GAB



Linka: G2.4 Směna: O Datum: 110420

SAP reference GAB:



Skupina výrobků:

GL-Š B6 LIMND

Plán:

240

Kusů v kontejneru:



Strop Škoda B6 LIM ND 3T0 867 501 2AV
3T0 867 501 2AV

Z nedokonč.: Skutečnost: Nedokončeno: Zmetky:

--	--	--

ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr

PUR desky 113009390-01

SAP reference GAB:



Skupina výrobků:

GL-Š B6 LIMND

Plán:

30

Kusů v kontejneru:



Náhradní díly - krabice po 1 KS
Strop Škoda B6 LIM ND 3T5 867 501 2AV
3T5 867 501 2AV

Z nedokonč.: Skutečnost: Nedokončeno: Zmetky:

--	--	--

ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr

SAP reference GAB:



Skupina výrobků:

GL-Š B6 LIMND

Plán:

10

Kusů v kontejneru:



Náhradní díly - krabice po 1 KS
Strop Škoda B6 LIM ND 3T5 867 501 1DZ
3T5 867 501 1DZ

Z nedokonč.: Skutečnost: Nedokončeno: Zmetky:

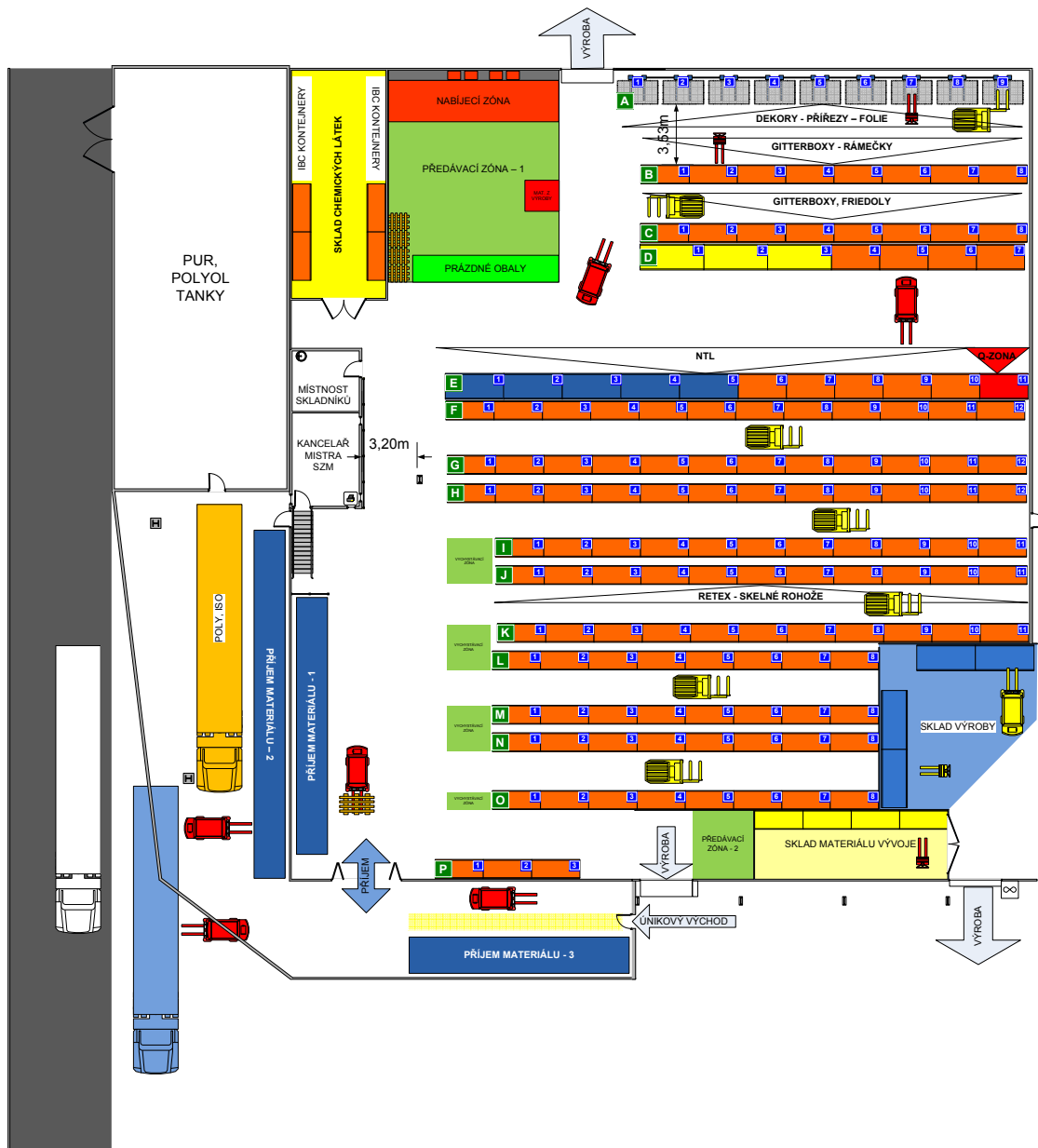
--	--	--

ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr	ks	dr

PUR deska 113840360

Příloha C – Layout skladu nakupovaných materiálu v GAB

LAYOUT – SKLAD ZÁKLADNÍHO MATERIÁLU (02/2011)



Příloha D – Formulář požadavku k výdeji do výroby

[illegible]

Příloha E – Tabulka s daty pro výpočet množství KANBAN karet pro projekt C218

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
		finish_goods_id_and_description	721101D Stop Mercedes C218 ND Akcegrau	721101B Stop Mercedes C218 ND Masagrimelinge	721101B Stop Mercedes C218 ND Schwarz	731103B Stop Mercedes C218 SHC Akcegrau	731103D Stop Mercedes C218 SHC Masagrimelinge	731103D Stop Mercedes C218 SHC Schwarz	731103D Stop Mercedes C218 SHC Schwarz	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC	731103D Stop Mercedes C218 SHC
#	material_SAP_id	material_description	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Pig list																				production_area		typ			
1	100018230	Dektor ALPACAGRAU 170g š. 1960 s přenos	1,71	M				1,71	M									role		100 m	69 m	0,69	1,4	2	572110170; 573110260;	B	ND + SHD	
2	100018240	Dektor MACADA-BEIGE 170g š. 1960 s přenos			1,71	M				1,71	M							role		100 m	69 m	0,69	1,4	2	572110180; 573110270;	B	ND + SHD	
3	100018250	Dektor SCHWARZ 170g š. 1960 s přenos					1,71	M					1,71	M				role		100 m	69 m	0,69	1,4	2	572110190; 573110280;	B	ND + SHD	
4	102000040	NITL ORSA JETEX 1003 LMT20 š. 1550	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	role	1000 m	68 m	0,07	14,7	1	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	A	ND + SHD	
6	102000610	NITL demá 75 g/m2 š. 1550 mm	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	role	1000 m	68 m	0,07	14,7	1	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280;	A	ND + SHD	
7	111008700	INSON FRONTAL SV/IV (PES 130 g/m2)	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	kartonová krabice	450 ks	80 ks	0,18	5,6	2	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	ND + SHD	
8	111008710	INSON TRAS SV (PES 130 g/m2) - ND	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	kartonová krabice	300 ks	80 ks	0,27	3,8	2	572110170; 572110180; 572110190;	C	ND	
9	111008720	INSON TRAS SV (PES 130 g/m2) - SHD																	kartonová krabice	300 ks	80 ks	0,27	3,8	2	573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	SHD	
10	112002300	Fils PET 150g š. 1550 mm	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	1,7	M	role	150 m	68 m	0,45	2,2	2	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	A	ND + SHD	
11	114005380	Sk. rohová 150g/m2 š. 1550	392	G	392	G	392	G	392	G	392	G	392	G	392	G	392	G	role	35000 g	15680 g	0,45	2,2	2	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	A	ND + SHD	
12	116001180	Placa E=5mm Mercedes C218 SHDND	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	paleta	140 ks	40 ks	0,29	3,5	2	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	A	ND + SHD	
13	135028470	SHD/rám C218																	gitterbox	70 ks	40 ks	0,57	1,8	2	573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	A	SHD	
14	145004230	Magnet C218 (27 x 27 mm)	1	KS	1	KS	1	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	kartonová krabice	26 ks	80 ks	3,08	0,3	5	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	ND + SHD	
15	156052760	Přední kontrola C218 (A2126900050)	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	kartonová krabice	24 ks	40 ks	1,67	0,6	3	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	ND + SHD	
16	156052770	Rám střed. lampy C218(A2186900150, 11)	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	kartonová krabice	120 ks	40 ks	0,33	3,0	2	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	ND + SHD	
17	156052780	Plastový klip pro servisní mapku C218	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	2	KS	kartonová krabice	6500 ks	80 ks	0,01	81,3	1	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	ND + SHD	
18	156171240	Rám servisní mapky C218	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	1	KS	kartonová krabice	40 ks	40 ks	1,00	1,0	3	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	C	ND + SHD	
19	114000120-09	Sk. rohová 100 g/m2 š. 1550mm	262	G	262	G	262	G	262	G	262	G	262	G	262	G	262	G	role	31000 g	10480 g	0,34	3,0	2	572110170; 572110180; 572110190; 573110260; 573110270; 573110280; 573110290;	A	ND + SHD	
		QTY per shift (7,5 h):	300																									